

Dated: July 18, 2003

Our Case Docket No.: ACO 351

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Yoshimoto Matsuda

For : EXHAUST PIPE COLLECTING STRUCTURE OF MULTIPLE
CYLINDER ENGINE AND PERSONAL WATERCRAFT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313

Sir:

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF FOREIGN APPLICATION
UNDER 37 C.F.R. § 1.55(a)

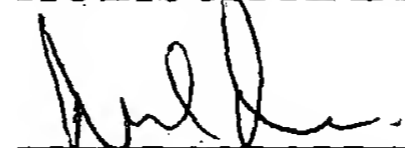
Enclosed is a certified copy of Japanese Patent Application No.
2002-210699, to which foreign priority under 35 U.S.C. § 119 has been claimed in the
above identified application.

"Express Mail" Mailing Label No. EV315137578US
Date of Deposit – July 18, 2003

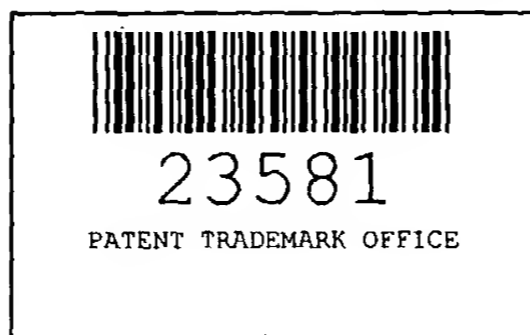
I hereby certify that the attached correspondence is
being deposited with the United States Postal Service
"Express Mail Post Office to Addressee" service under
37 C.F.R. 1.10 on the date indicated above and is
addressed to the Commissioner for Patents, Alexandria,
Virginia 22313.


George Painter

Respectfully submitted,
KOLISCH HARTWELL, P.C.



Mark D. Alleman
Customer No. 23581
Registration No. 42,257
of Attorneys for Applicant
520 S.W. Yamhill Street, Suite 200
Portland, Oregon 97204
Telephone: (503) 224-6655
Facsimile: (503) 295-6679





日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-210699

[ST.10/C]:

[JP2002-210699]

出 願 人

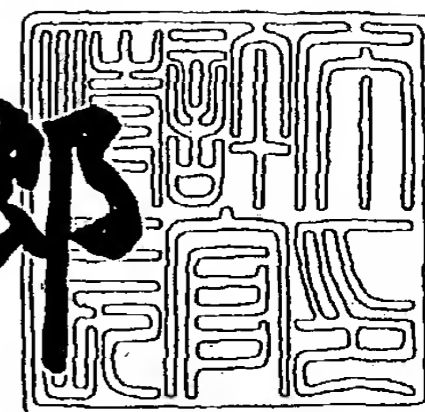
Applicant(s):

川崎重工業株式会社

2003年 3月28日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3021272

【書類名】 特許願

【整理番号】 010453

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 B63H 11/00

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県明石市川崎町 1 番 1 号 川崎重工業株式会社 明
石工場内

【氏名】 松田 義基

【特許出願人】

【識別番号】 000000974

【氏名又は名称】 川崎重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100065868

【弁理士】

【氏名又は名称】 角田 嘉宏

【電話番号】 078-321-8822

【選任した代理人】

【識別番号】 100088960

【弁理士】

【氏名又は名称】 高石 ▲さとり▼

【電話番号】 078-321-8822

【選任した代理人】

【識別番号】 100106242

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 安航

【電話番号】 078-321-8822

【選任した代理人】

【識別番号】 100110951

【弁理士】

【氏名又は名称】 西谷 俊男

【電話番号】 078-321-8822

【選任した代理人】

【識別番号】 100114834

【弁理士】

【氏名又は名称】 幅 慶司

【電話番号】 078-321-8822

【選任した代理人】

【識別番号】 100122264

【弁理士】

【氏名又は名称】 内山 泉

【電話番号】 078-321-8822

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006220

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多気筒エンジンの集合型排気管および小型滑走艇

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多気筒のうちの少なくとも4気筒の各気筒から排気単管を延設して1本の排気管に集合させた多気筒エンジンの集合型排気管において、

前記集合型排気管が、前記4気筒の、

第1気筒と第4気筒の各排気単管を集合させるよう一体に鑄造した第1の排気サブ集合管と、

第2気筒と第3気筒の各排気単管を集合させるよう一体に鑄造した第2の排気サブ集合管とを有し、

前記第1の排気サブ集合管の終端部に、前記第2の排気サブ集合管の第2の結合部と合わさって隔壁された一本の排気通路が形成される、第1の結合部を有するとともに、

前記第2の排気サブ集合管の終端部に、前記第1の排気サブ集合管の第1の結合部と合わさる前記第2の結合部が形成されていることを特徴とする集合型排気管。

【請求項2】 前記第1の結合部が、前記第1の排気サブ集合管の終端部に、排気通路長手方向に沿って第2の結合部側に少なくとも後端部が開口し該排気通路長手方向のその他の部分に周面を有する半割り状に構成されるとともに、前記第2の結合部が、前記第2の排気サブ集合管の終端部に、排気通路長手方向に沿って前記第1の結合部側に少なくとも後端部が開口し該排気通路長手方向のその他の部分に周面を有する半割り状に構成され、これら第1の結合部と第2の結合部とが合わさり、それぞれの開口部が相手側の結合部によって補完されて、一本の排気通路を形成することを特徴とする請求項1記載の集合型排気管。

【請求項3】 前記第1の結合部と第2の結合部とが合わさって一本の排気通路を形成している箇所の外周に、これらの結合部を覆うゴムチューブが配設されていることを特徴とする請求項1又は2記載の集合型排気管。

【請求項4】 多気筒のうちの少なくとも4気筒の各気筒から排気単管を延

設して 1 本の排気管に集合させた多気筒エンジンの集合型排気管において、

前記集合型排気管が、前記 4 気筒の、

第 1 気筒と第 4 気筒の各排気単管を集合させるよう一体に鑄造した第 1 の排気サブ集合管と、

第 2 気筒と第 3 気筒の各排気単管を集合させるよう一体に鑄造した第 2 の排気サブ集合管とを有し、

前記第 1 の排気サブ集合管の終端部の、一方の側に、接合面を有する第 1 の結合部を有するとともに、

前記第 2 の排気サブ集合管の終端部の、もう一方の側に、接合面を有する第 2 の結合部を有し、

エンジンに前記第 1 および第 2 の排気サブ集合管が組付けられた状態において、該第 1 の排気サブ集合管の第 1 の結合部の接合面と、該第 2 の排気サブ集合管の第 2 の結合部の接合面とが、結合されて、2 本の隣接した排気通路が形成されるよう構成されていることを特徴とする集合型排気管。

【請求項 5】 前記 2 つの隣接した排気通路の終端部に、先端に 2 つの隣接した排気通路が形成され後流側で 1 本の排気通路に集合した結合管の、先端部を接続して、一本の排気通路に集合させたことを特徴とする請求項 4 記載の集合型排気管。

【請求項 6】 前記結合管は、割り線が長手方向に沿うよう二つ割りになっていることを特徴とする請求項 5 記載の集合型排気管。

【請求項 7】 前記第 1 の排気サブ集合管および第 2 の排気サブ集合管と、結合管が二重壁構造を有し、二重壁の各壁の間が冷却通路になっていることを特徴とする請求項 6 記載の集合型排気管。

【請求項 8】 多気筒の各気筒から排気単管を延設して、外観上、少なくとも対をなす二つの排気サブ集合管に集合し、これら対をなす二つの排気サブ集合管同士を外観上一つに集合させた、鑄造製の多気筒エンジンの集合型排気管において、

前記対をなす二つの排気サブ集合管同士を外観上一つに集合させる結合部に、断面において、対をなす二つの排気サブ集合管の仮想上の境界を形成する鑄造上

の割り面に対して、一の方に長くなった通水断面のその長手方向が、直交する形態で跨ぐように、少なくとも1のウォータージャケットを形成したことを特徴とする集合型排気管。

【請求項9】 前記多気筒が4気筒であり、
前記対をなす二つの排気サブ集合管が、第1の排気サブ集合管と、第2の排気サブ集合管であり、
前記第1の排気サブ集合管が、第1気筒の排気単管と第4気筒の排気単管を集合させる排気サブ集合管であり、
前記第2の排気サブ集合管が、第2気筒の排気単管と第3気筒の排気単管を集合させる排気サブ集合管であり、
前記第1の排気サブ集合管と前記第2の排気サブ集合管同士を集合させる結合部に、断面において、第1の排気サブ集合管と第2の排気サブ集合管の仮想上の境界を形成する鑄造上の割り面に対して、通水断面が、該第1の排気サブ集合管の第1気筒の排気単管と第4気筒の排気単管の間から、該第2の排気サブ集合管の第2気筒の排気単管と第3気筒の排気単管の間に至る方向に長く延びて、直交する形態で跨ぐ、ウォータージャケットを形成したことを特徴とする請求項8記載の集合型排気管。

【請求項10】 前記集合型排気管の鑄造上の割り面が、一の方角から見て重なっている箇所では同一平面内に位置し、該一の方角において重なっていない箇所では、前記同一平面と連続する同一面内に位置することによって、当該集合型排気管を一体の鑄造品にしたことを特徴とする請求項9記載の集合型排気管。

【請求項11】 多気筒の各気筒から排気単管を延設して、排気ガス後流側で、少なくとも対をなす二つの排気サブ集合管に集合し、さらに、これら対をなす二つの排気サブ集合管同士を一つに集合させた、多気筒エンジンの集合型排気管において、

断面視において、一つに集合させた前記対をなす二つの排気サブ集合管の間を、略仕切るような状態で、ウォータージャケットを配設したことを特徴とする集合型排気管。

【請求項12】 前記一つに集合させた前記対をなす二つの排気サブ集合管

が、排気マニフォルドの後流側に配設される結合管内において形成されていることを特徴とする請求項 1 1 記載の集合型排気管。

【請求項 1 3】 前記排気マニフォルドが、少なくとも後流端部において、前記二つの排気サブ集合管に対応した二つの排気サブ集合管を備え、断面視において、各排気サブ集合管を構成する各排気単管の間を、略仕切るような状態で、ウォータージャケットを有し、

前記排気マニフォルドと結合管との接続部において、この排気マニフォルドのウォータージャケットと結合管のウォータージャケットとの各通水断面の長手方向がクロスするような状態で接続がおこなわれることを特徴とする請求項 1 2 記載の集合型排気管。

【請求項 1 4】 前記クロスして重なっている通水可能な部分を、接続部において大きくしたことを特徴とする請求項 1 3 記載の集合型排気管。

【請求項 1 5】 エンジンルーム内に配置された 4 気筒エンジンと、このエンジンによって駆動されるウォータージェットポンプとを備えて、該ウォータージェットポンプで加圧・加速された水を後方の噴射口から噴射しその反動によって推進するよう構成された小型滑走艇において、

前記 4 気筒エンジンに前記集合型排気管が配設されていることを特徴とする請求項 1 ～ 1 4 のいずれか 1 の項に記載の小型滑走艇。

【請求項 1 6】 前記集合型排気管が水冷式であることを特徴とする請求項 1 5 記載の小型滑走艇。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、4 気筒等の多気筒エンジンの各気筒の排気ポートから延設した排気単管を 1 本の排気通路に集合させた集合型排気管、および、この集合型排気管を有するエンジンを搭載し、水流を後方に噴出してその反動で水上を航行する小型滑走艇（Personal Watercraft（パーソナルウォータークラフト）；PWCとも呼ばれる）に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】

多気筒エンジン、例えば4気筒エンジンは、種々の乗物（ビークル）に原動機として搭載されている。乗物、例えば、所謂ジェット推進型の小型滑走艇は、レジャー用、スポーツ用としてあるいはレスキュー用として、近年多用されている。この小型滑走艇では、一般に艇の底面に設けられた吸水口から吸い込んだ水を、ウォータージェットポンプで加圧・加速して後方へ噴射することによって船体を推進させる。そして、このジェット推進型の小型滑走艇の場合、前記ウォータージェットポンプの噴射口の後方に配置したステアリングノズルを、バー型操舵ハンドルを左右に操作することによって左右に揺動させて、後方への水の噴射方向を左右に変更させて、艇を右側あるいは左側に操舵する。

【0003】

ところで、多気筒エンジン、例えば4気筒エンジンの場合、各気筒の排気ポートから、排気単管を延設するとともに、これらの各排気単管を、一本の排気通路となるよう集合させて、マフラーに接続し、該マフラーを経て排気ガスを外気側へ排出される。

かかる場合、一般に、4本の排気単管をエンジン近傍で一つの排気管路（排気通路）に集合させた集合型排気管が採用され、この集合型排気管は「排気マニフォールド」と呼ばれる。この「排気マニフォールド」と呼ばれる集合型排気管は、自動車のようにエンジンルームが比較的広い場合には、4つの排気単管は、各排気単管の集合箇所を含めて二つ割りの割り面が連続した一つの面（必ずしも平面でなくともよい）となる構成とすることができる。しかし、小型滑走艇あるいは小型の不整地走行車両のような、エンジン周囲の利用可能な空間が狭い場合には、排気効率を考慮し且つ該空間を有効に利用しなければならないことから、前記集合箇所を含む複数の排気単管の二つ割りの割り面が一つの連続した面上に位置する構成とすることが難しい。この結果、鋳型を用いた鋳造ができない。

特に、小型滑走艇の場合には、さらに以下のような課題がある。つまり、小型滑走艇の場合には、排気通路のための空間が狭く、このためエンジンの性能アップに寄与する一つの手段となる、排気通路の寸法を長くすることができない。このため、排気通路の周囲をウォータージャケットで囲うことによって、排気の音速

を低下させて実質上排気通路の寸法を長くしたのと同じ機能を付与することが考えられるが、かかる場合、集合型排気管が二重構造となってさらに構造が複雑になり、鋳型による鋳造がさらに困難となる。

【 0 0 0 4 】

上述のように、鋳造の際の、集合型排気管の二つ割りの割り面が、一つの連続した面上に位置する構成とすることができない場合には、鋳型によっては成形できないため、該鋳型を利用した鋳造による製造が困難になる。従って、かかる場合、鋼管を溶接することによって形成した集合型排気管を採用せざるを得ないが、鋼管を溶接することによって形成した集合型排気管の場合には、複雑な形状からなる複数の部品を溶接によって一つの集合型排気管とするため、鋳型を用いた鋳造の集合型排気管に比べて生産効率の点で劣る。また、排気管の周囲にウォータージャケットを形成するべく二重管にしようとする、難しい加工が余儀なくされる。

【 0 0 0 5 】

さらに、集合型排気管の各排気通路が一つの排気通路になる結合部あるいはその近傍では、集合させようとする排気通路を徐々に近接させるべく、排気通路の長さを等しくする等の条件を満たしつつ、排気サブ集合管同士を集合させる等のために、各排気サブ集合管相互の近接状態を変化させることがある。かかる場合に、前記近接状態の変化によって、ウォータージャケットの配置が制限されてしまう。

【 0 0 0 6 】

本発明は、このような状況に鑑みておこなわれたもので、鋳型を利用した鋳込みによって製造可能な且つ二重管構造にして周囲にウォータージャケットを設けることが可能な構造の集合型排気管を提供することを第1の目的とし、また、冷却能力を維持しながら所望の方向への出っ張り量（寸法）を小さくした集合型排気管を提供することを第2の目的とし、さらに、各気筒の排気単管の結合部あるいはそこから離間した箇所においてその排気単管の集合による配置関係の影響を受けることなく冷却能力の高いウォータージャケットを形成することが可能な集合型排気管を提供することを第3の目的とし、さらに、このような集合型排気管

を採用した排気効率に優れた小型滑走艇を提供することを第 4 の目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

前記課題は、以下のような構成からなる集合型排気管および小型滑走艇によって解決することができる。即ち、

前記第 1 の目的を達成すべく、本第 1 の発明にかかる集合型排気管は、多気筒のうちの少なくとも 4 気筒の各気筒から排気単管を延設して 1 本の排気管に集合させた多気筒エンジンの集合型排気管において、

前記集合型排気管が、前記 4 気筒の、
第 1 気筒と第 4 気筒の各排気単管を集合させるよう一体に鑄造した第 1 の排気サブ集合管と、
第 2 気筒と第 3 気筒の各排気単管を集合させるよう一体に鑄造した第 2 の排気サブ集合管とを有し、

前記第 1 の排気サブ集合管の終端部に、前記第 2 の排気サブ集合管の第 2 の結合部と合わさって隔壁された一本の排気通路が形成される、第 1 の結合部を有するとともに、

前記第 2 の排気サブ集合管の終端部に、前記第 1 の排気サブ集合管の第 1 の結合部と合わさる前記第 2 の結合部が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

しかして、このように構成された集合型排気管によれば、該集合型排気管の一部を構成する少なくとも 4 気筒の各排気単管をサブ集合させた第 1 の排気サブ集合管および第 2 の排気サブ集合管は、それぞれ、二つ割りの割り面を連続した一つの面上に位置させることができるため、それぞれ鑄型による鑄造が可能となる。加えて、前述のように、二つ割りの割り面を連続した一つの面上に位置させることができるため、鑄造時に、二つ割りにした鑄型内に中子を配置することによって、排気通路周囲にウォータージャケットを形成する二重壁構造にすることも可能となる。さらに、これらの第 1 の排気サブ集合管および第 2 の排気サブ集合管の終端部には、これら二つの終端部を一本の排気通路を形成するよう結合する第 1 および第 2 の結合部が形成されていることから、該第 1 と第 2 の結合部を結

合しさえすれば、各排気単管を結果的に一つの排気通路（排気管路）となるよう簡単に集合させることが可能となり、また、エンジン本体から集合型排気管を取り外すときには、前記結合部の結合を解けば、前記第 1 の排気サブ集合管および第 2 の排気サブ集合管とに分解可能となり、後は、第 1 の排気サブ集合管と第 2 の排気サブ集合管を、それぞれ 1 体のものとして取り外すことが可能となる。

【 0 0 0 9 】

また、前記集合型排気管において、前記第 1 の結合部が、前記第 1 の排気サブ集合管の終端部に、排気通路長手方向に沿って第 2 の結合部側に少なくとも後端部が開口し該排気通路長手方向のその他の部分に周面を有する半割り状に構成されるときに、

前記第 2 の結合部が、前記第 2 の排気サブ集合管の終端部に、排気通路長手方向に沿って前記第 1 の結合部側に少なくとも後端部が開口し該排気通路長手方向のその他の部分に周面を有する半割り状に構成され、

これら第 1 の結合部と第 2 の結合部とが合わさり、それぞれの開口部が相手側の結合部によって補完されて、一本の排気通路を形成すると、集合型排気管の好ましい一つの実施形態となる。

【 0 0 1 0 】

また、前記集合型排気管において、前記第 1 の結合部と第 2 の結合部とが合わさって一本の排気通路を形成している箇所の外周に、これらの結合部を覆うゴムチューブが配設されている構成とすると、このゴムチューブと結合部の壁面との間の空間をウォータージャケットとして利用することができる。特に、割り面のある箇所では接合面からの水漏れ防止対策が必要となるが、このように外側にゴムチューブを配置してウォータージャケットを形成すると、外側への水漏れが防止できる構成となる。

【 0 0 1 1 】

前記第 1 の目的を達成すべく、本第 2 の発明にかかる集合型排気管は、多気筒のうちの少なくとも 4 気筒の各気筒から排気単管を延設して 1 本の排気管に集合させた多気筒エンジンの集合型排気管において、

前記集合型排気管が、

第 1 気筒と第 4 気筒の各排気単管を集合させるよう一体に鋳造した第 1 の排気サブ集合管と、

第 2 気筒と第 3 気筒の各排気単管を集合させるよう一体に鋳造した第 2 の排気サブ集合管とを有し、

前記第 1 の排気サブ集合管の終端部の、一方の側に接合面を有する第 1 の結合部を有するとともに、

前記第 2 の排気サブ集合管の終端部の、もう一方の側に接合面を有する第 2 の結合部を有し、

エンジンに前記第 1 および第 2 の排気サブ集合管が組付けられた状態において、該第 1 の排気サブ集合管の第 1 の結合部の接合面と、該第 2 の排気サブ集合管の第 2 の結合部の接合面とが、結合されて、2 本の隣接した排気通路が形成されるよう構成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

しかして、このように構成された集合型排気管によれば、該集合型排気管の一部を構成する少なくとも 4 気筒の各排気単管をサブ集合させた第 1 の排気サブ集合管および第 2 の排気サブ集合管は、それぞれ、二つ割りの割り面を連続した一つの面上に位置させることができるため、それぞれ鋳型による鋳造が可能となる。加えて、前述のように、二つ割りの割り面を連続した一つの面上に位置させることができるため、鋳造時に、二つ割りにした鋳型内に中子を配置することによって、二重壁構造にして排気通路周囲にウォータージャケットを形成することも可能となる。さらに、これらの第 1 の排気サブ集合管および第 2 の排気サブ集合管の終端部には、これら二つの終端部を 2 本の隣接した排気通路を形成するよう結合する接合面をもった第 1 および第 2 の結合部が形成されていることから、該第 1 と第 2 の結合部を結合しさえすれば、各排気単管を結果的に一つの排気通路となるよう簡単に集合させることが可能となり、また、エンジン本体から集合型排気管を取り外すときには、前記結合管を、前記第 1 の排気サブ集合管および第 2 の排気サブ集合管から取り外せば、後は、第 1 の排気サブ集合管と第 2 の排気サブ集合管を、それぞれ 1 体のものとして取り外すことが可能となる。

【 0 0 1 3 】

また、前記集合型排気管において、前記 2 つの隣接した排気通路の終端部に、先端が二股状になって 2 つの隣接した排気通路が形成され後流側で 1 本の排気通路に集合した結合管の、その先端部を接続して、一本の排気通路に集合させると、結果的に、4 本の排気単管を最終的に結合管によって一本の排気通路に集合させることができる。

【 0 0 1 4 】

また、前記集合型排気管において、前記結合管が、割り線が長手方向に沿うよう二つ割りになっていると、簡単に結合管を、2 本の隣接した排気通路の終端部に連結することができる構成が実現できる。この結果、エンジン本体側への集合型排気管の着脱が、エンジンルームが狭い場合にも、容易におこなえる。また、結合管についても、鋳型による鋳造が容易となり、且つ結合管自身をも簡単に二重壁構造とすることが可能となる。

【 0 0 1 5 】

また、前記集合型排気管において、前記第 1 の排気サブ集合管および第 2 の排気サブ集合管と、結合管が二重壁構造を有し、二重壁の各壁の間が冷却通路になっていると、排気ガスをこの部分においても有効に冷却でき、排気管を実質上長くしたのと同じ、排気効率の高い排気管とすることができる。

【 0 0 1 6 】

前記第 2 の目的を達成すべく、本第 3 の発明にかかる集合型排気管は、多気筒の各気筒から排気単管を延設して、外観上、少なくとも対をなす二つの排気サブ集合管に集合し、これら対をなす二つの排気サブ集合管同士を外観上一つに集合させた、鋳造製の多気筒エンジンの集合型排気管において、

前記対をなす二つの排気サブ集合管同士を外観上一つに集合させる結合部に、断面において、対をなす二つの排気サブ集合管の仮想上の境界を形成する鋳造上の割り面に対して、一の方向に長くなった通水断面のその長手方向が直交する形態で跨ぐように、少なくとも 1 のウォータージャケットを形成したことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

しかして、このように構成された集合型排気管によれば、一の方向に長くして

表面積を大きくしたウォータージャケットにより十分な冷却が行えとともに、前記二つの排気サブ集合管同士の上にウォータージャケットが存在しないことから、二つの排気サブ集合管の結合部分の厚み（一方の排気サブ集合管と他方の排気サブ集合管を重ね合わせた寸法）を薄くすることができる。

【 0 0 1 8 】

具体的には、例えば、前記多気筒が 4 気筒であり、
前記対をなす二つの排気サブ集合管が、第 1 の排気サブ集合管と、第 2 の排気サブ集合管であり、
前記第 1 の排気サブ集合管が、第 1 気筒の排気単管と第 4 気筒の排気単管を集合させる排気サブ集合管であり、
前記第 2 の排気サブ集合管が、第 2 気筒の排気単管と第 3 気筒の排気単管を集合させる排気サブ集合管であり、
前記第 1 の排気サブ集合管と前記第 2 の排気サブ集合管同士を集合させる集合部に、断面において、第 1 の排気サブ集合管と第 2 の排気サブ集合管の仮想上の境界を形成する鑄造上の割り面に対して、通水断面が、該第 1 の排気サブ集合管の第 1 気筒と第 4 気筒の間から、該第 2 の排気サブ集合管の第 2 気筒と第 3 気筒の間に至る方向に長く延びて、直交する形態で跨ぐ、ウォータージャケットを形成した構成とすることができる。

【 0 0 1 9 】

このような構成では、一方向に長くして表面積を大きくしたウォータージャケットにより十分な冷却が行えとともに、前記第 1 の排気サブ集合管と第 2 の排気サブ集合管の間にウォータージャケットが存在しないことから、第 1 の排気サブ集合管と第 2 の排気サブ集合管の結合部分の厚み（第 1 の排気サブ集合管と第 2 の排気サブ集合管を重ね合わせた寸法）を薄くすることができる。
このことは、エンジン側方への排気集合管の出っ張り量（寸法）を小さくすることができ、小型滑走艇のようにエンジン側方のスペースが小さい場合には有利な構成を実現できる。

【 0 0 2 0 】

また、前記集合型排気管において、前記集合型排気管の鑄造上の割り面が、一

の方向から見て重なっている箇所では同一平面内に位置し、該一方向において重なっていない箇所では、前記同一平面と連続する同一面内に位置することによって、当該集合型排気管を一体の鋳造品とすると、排気通路の近接状態に影響を受けない、所望の通水断面を有する、ウォータージャケットを備えた一体の集合型排気管が実現できる。

【 0 0 2 1 】

前記第3の目的を達成するべく、本第4の発明にかかる集合型排気管は、多気筒の各気筒から排気単管を延設して、排気ガス後流側で、少なくとも対をなす二つの排気サブ集合管に集合し、さらに、これら対をなす二つの排気サブ集合管同士を一つに集合させた、多気筒エンジンの集合型排気管において、

断面視において、一つに集合させた前記対をなす二つの排気サブ集合管の間を、略仕切るような状態で、ウォータージャケットを配設したことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

このように構成すると、各排気サブ集合管を構成する排気単管の間には、ウォータージャケットが存在しないため、つまり、ウォータージャケットの後流側への延設が、結合すべき各排気単管同士の結合に影響されないため、ウォータージャケットを集合型排気管内において、より基端側（排気ガス後流端側）まで設けることができる。従って、冷却能力を向上させることができる構成を実現することができる。

【 0 0 2 3 】

また、前記集合型排気管において、前記一つに集合させた前記対をなす二つの排気サブ集合管が、排気マニフォルドの後流側に配設される結合管内において形成されていることも好ましい構成となる。

しかし、この結合管の上流側に設けられる排気マニフォルドにおいて、前記一つに集合させた前記対をなす二つの排気サブ集合管が、形成されていてもよい。

【 0 0 2 4 】

また、前記集合型排気管において、前記排気マニフォルドが、少なくとも後流端部において、前記二つの排気サブ集合管に対応した二つの排気サブ集合管を備え、断面視において、各排気サブ集合管を構成する各排気単管の間を、略仕切る

ような状態で、ウォータージャケットを有し、

前記排気マニフォールドと結合管との接続部において、この排気マニフォールドのウォータージャケットと結合管のウォータージャケットとの各通水断面の長手方向がクロスするような状態で接続がおこなわれると、排気マニフォールド側でエンジン側方への突出量を小さくでき、且つ結合管側で後流端部まで有効に冷却できる集合型排気管が実現できる。

【 0 0 2 5 】

また、前記集合型排気管において、前記クロスして重なっている通水可能な部分を、接続部において大きくした、つまり、前記排気マニフォールドのウォータージャケットと前記結合管のウォータージャケットとの接続部分において通水可能な部分を部分的に拡大した構成とすると、前記通水断面（通水端面）の長手方向が直交する二つのウォータージャケット間においても十分な通水量を確保することができる。

【 0 0 2 6 】

前記第 4 の目的を達成すべく、本第 5 の発明にかかる小型滑走艇は、エンジンルーム内に配置された 4 気筒エンジンと、このエンジンによって駆動されるウォータージェットポンプとを備えて、該ウォータージェットポンプで加圧・加速された水を後方の噴射口から噴射しその反動によって推進するよう構成された小型滑走艇において、

前記 4 気筒エンジンに前記集合型排気管が配設されていることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

しかして、このように構成された小型滑走艇によれば、集合型排気管が鋳造によって製造するのに適した構成を実現でき、且つエンジン近傍のスペースを有効に利用した集合型排気管となり、エンジンルーム内の配置の自由度が増すとともに量産に適した小型滑走艇となる。

【 0 0 2 8 】

また、前記小型滑走艇において、前記集合型排気管が水冷式であると、全体として実質上排気通路の寸法を長くしたのと同じく排気効率が向上し、排気効率の良いエンジンを搭載した小型滑走艇となる。

【 0 0 2 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態にかかる集合型排気管について小型滑走艇に搭載される場合を例に挙げて、図面を参照しながら、具体的に説明する。

【 0 0 3 0 】

図 1 は本発明の実施形態にかかる集合型排気管を備えた排気管配置側から見たエンジンの側面図で図 1 8 の I - I 矢視図、図 2 は図 1 に示すエンジンを II - II 矢視から小型滑走艇に搭載された状態で示す図、図 3 は図 1 に示す集合型排気管部分の拡大側面図、図 4 は集合型排気管の終端部の結合部の構成を示す図 3 の IV - IV 矢視図、図 1 7 は集合型排気管を具備した本発明の実施形態にかかる小型滑走艇の全体側面図、図 1 8 は図 1 7 の平面図である。

【 0 0 3 1 】

図 1 7、図 1 8 において、A は船体で、この船体 A は、ハル H とその上方を覆うデッキ D から構成され、これらハル H とデッキ D とを全周で接続する接続ラインはガンネルライン G と呼ばれ、この実施例では、このガンネルライン G は、この小型滑走艇の喫水線 L より上方に位置している。

【 0 0 3 2 】

そして、前記デッキ D の中央よりやや後部には、図 1 8 に図示するように、船体 A の上面に長手方向に延びる平面視において略長方形の開口部 1 6 が形成され、図 1 7、図 1 8 に図示するように、この開口部 1 6 上方に騎乗用のシート S が配置されている。

【 0 0 3 3 】

また、エンジン E は、前記シート S 下方のハル H とデッキ D に囲まれた横断面形状が「凸」状の空間 2 0 内に配置される。

この実施形態では、エンジン E は、多気筒（この実施例では 4 気筒）の 4 サイクル式のエンジン E で、図 1 7 に図示するように、クランクシャフト 2 6 が船体 A の長手方向に沿うような向きで搭載されており、このクランクシャフト 2 6 の出力端は、プロペラ軸 2 7 を介して、インペラ 2 1 が取着されているウォータージェットポンプ P のポンプ軸 2 1 S 側に、一体的に回転可能に連結されている。そ

して、このインペラ 2 1 は、その外周方が、ポンプケーシング 2 1 C で覆われ、小型滑走艇の底面に設けられた吸水口 1 7 から取り入れた水を吸水通路 2 8 を介して取り込んで、ウォータージェットポンプ P で加圧・加速して、通水断面積が後方にゆくに従って小さくなったポンプノズル（噴出部） 2 1 R を通って、後端の噴射口 2 1 K から吐出して、推進力を得るよう構成されている。

【 0 0 3 4 】

また、図 1 7 において、2 1 V はウォータージェットポンプ P 内を通過する水を整流するための静翼である。また、図 1 7, 図 1 8 において、2 4 はバー型の操舵ハンドルで、このハンドル 2 4 を左右に操作することによって、図 1 8 に一点鎖線で示すケーブル 2 5 を介して、前記ポンプノズル 2 1 R 後方のステアリングノズル 1 8 を左右に揺動させて、ウォータージェットポンプ P の稼働時に、艇を所望の方向に操舵できるよう構成されている。なお、図 1 8 において、L t は、エンジン E の回転数を操作するための、スロットルレバーである。

【 0 0 3 5 】

また、図 1 7 に図示するように、前記ステアリングノズル 1 8 の上後方には、水平に配置された揺動軸 1 9 a を中心に下方に揺動可能に、ボウル形状のリバース用のデフレクター 1 9 が配置され、このデフレクター 1 9 をステアリングノズル 1 8 後方の下方位置へ揺動動作させることによって、ステアリングノズル 1 8 から後方に吐出される水を前方に転向させて、後進できるよう構成されている。

【 0 0 3 6 】

また、図 1 7, 図 1 8 において、2 2 は後部デッキで、この後部デッキ 2 2 には、開閉式のハッチカバー 2 9 が設けられ、ハッチカバー 2 9 の下方に小容量の収納ボックスが形成されている。また、図 1 7 あるいは図 1 8 において、2 3 は前部ハッチカバーで、このハッチカバー 2 3 の下方には備品等を収納するボックス（図示せず）が設けられている。

【 0 0 3 7 】

ところで、本発明の実施形態にかかる小型滑走艇の 4 気筒エンジンでは、図 1 に図示するような集合型排気管（この実施形態において「排気マニフォールド」）1 が採用されている。即ち、エンジン E のそれぞれの気筒の排気ポート E p（図

2 参照) 側に、集合型排気管 1 を構成する各排気単管 1 M ($1 M_1 \sim 1 M_4$) の先端 1 t が連結されている。

この集合型排気管 1 は、それぞれ一体となった、第 1 の排気サブ集合管 1 A (図 3、図 5 参照) と第 2 の排気サブ集合管 1 B (図 3、図 6 参照) を有する。そして、前記第 1 の排気サブ集合管 1 A は二つの排気単管 1 M ($1 M_1$, $1 M_4$) を有する。そして、この排気単管 $1 M_1$ の先端 1 t は、エンジン E の第 1 気筒の排気ポート E p (図 2 参照) 側に図示しないボルトによって取着され、また、排気単管 $1 M_4$ の先端 1 t は、エンジン E の第 4 気筒の排気ポート E p (図 2 参照) 側に図示しないボルトによって取着されている。

一方、前記第 2 の排気サブ集合管 1 B は二つの排気単管 1 M ($1 M_2$, $1 M_3$) を有する。そして、この排気単管 $1 M_2$ の先端 1 t は、エンジン E の第 2 気筒の排気ポート E p (図 2 参照) 側に図示しないボルトによって取着され、また、排気単管 $1 M_3$ の先端 1 t は、エンジン E の第 3 気筒の排気ポート E p (図 2 参照) 側に図示しないボルトによって取着されている。

また、前記第 1 の排気サブ集合管 1 A の終端部には第 1 の結合部 1 e が形成され、この結合部 1 e は、図 4 の左半分に図示されるような後述する第 2 の結合部 1 e 側に開口した断面形状が略半円形状 (この実施形態では図 4 において左側に円弧部分が位置する略半円形状) に構成され、また、第 2 の排気サブ集合管 1 B の終端部には第 2 の結合部 1 e が形成され、この結合部 1 e は、図 4 の右半分に図示されるような前記第 1 の結合部 1 e 側に開口した断面形状が略半円形状 (この実施形態では図 4 において右側に円弧部分が位置する略半円形状) に構成されている。そして、これら第 1 の排気サブ集合管 1 A 及び第 2 の排気サブ集合管 1 B の各結合部 1 e は、図 4 に図示する如く、互いに合わさって、各開口している部分が相手側の結合部 1 e によって相互に補完されて、断面が円形状の、つまり全体として円筒状の一本の排気通路の壁面を形成する。

また、前記第 1 の排気サブ集合管 1 A 及び第 2 の排気サブ集合管 1 B の各結合部 1 e の接合面 1 m の複数箇所には位置決め用のピン穴が形成され、このピン穴にロックピン P i が入れられて、相互の位置決めが正確におこなわれるよう構成されるとともに、接合ボルト挿通用の穴 1 k が前記接合面 1 m の延長面上に形成さ

れ、この穴1 kを利用して、ボルト1 rとナット1 nで、強固に二つの結合部1 eを締結されるよう構成されている。さらに、接合面1 mには、シール用のパッキン3が配設されている。

そして、このように結合された結合部1 eには、各排気単管1 Mからの排気通路が露呈している。つまり、図4の左半分に図示される略半円形状の第1の排気サブ集合管1 Aの上側に、前記第4気筒の排気ポートE p（図2参照）に接続されている管路（排気通路）1 aが開口し、その下側に先端が前記第1気筒の排気ポートE p（図2参照）に接続されている管路（排気通路）1 bが開口しているのを、それぞれ見ることができる。また、図4の右半分に図示される略半円形状の第2の排気サブ集合管1 Bの上側に、前記第3気筒の排気ポートE p（図2参照）に接続されている管路（排気通路）1 cが開口し、その下側に先端が前記第2気筒の排気ポートE p（図2参照）に接続されている管路（排気通路）1 dが開口しているのを、それぞれ見ることができる。図4において、1 sは、管路（排気通路）1 aと管路（排気通路）1 b、及び、管路（排気通路）1 cと管路（排気通路）1 dの、各仕切壁を示す。

そして、前述した如く、前記第1の排気サブ集合管1 Aと第2の排気サブ集合管1 Bは、相互に接合面1 mで接合されることによって、外形が円筒状に、つまり、断面が円形状にセットされた状態で、壁面によって外方と隔壁された、一本の排気通路Qを形成する。

【0038】

そして、このようにセットされる前記第1の排気サブ集合管1 Aと第2の排気サブ集合管1 Bの先端、つまりこれらの排気サブ集合管1 A、1 Bの各排気単管1 Mの先端1 tは、エンジンEの各気筒の排気ポートE p（図2参照）側とそれぞれ取着されることによって、4つの各気筒からの排気ガスが、前記結合部1 eで構成される一本の排気通路Q（図3参照）に集合されることになる。

【0039】

そして、前記構成を具備する集合型排気管1によれば、第1の排気サブ集合管1 Aおよび第2の排気サブ集合管1 Bは、共に、一つの連続した面に二つ割りの割り面1 V（図2の1 Vで示す二点鎖線参照）が位置するようにすることが可能

なため、集合型排気管 1 全体としては、三次元な構造のものであっても、鋳型を用いて鋳造によって製造することが可能となる。そして、その二つ割りの鋳型内に中子を入れることによって、図 3 ～ 図 6 に図示するように、集合型排気管全体を二重壁構造とし、二重壁の間にウォータージャケット 1 J を形成することができる。なお、前記結合部 1 e の端部 1 z には、ウォータージャケットを設けていないが、図 3，図 4 に二点鎖線で示すように、該結合部 1 e の端部 1 z をゴムチューブ G t で覆うことによって、該ゴムチューブ G t と結合部 1 e の端部 1 z との間に、即ち、該端部 1 z の外周に該ゴムチューブ G t を冷却するための冷却水通路を形成するような構成にしてもよい。

また、前記構成からなる集合型排気管では、各気筒毎に、排気通路の長さを、排気効率に合致させて設定した、三次元構造にすることができるため、排気効率的にも優れた集合型排気管となる。この結果、狭い空間において排気効率を配慮した集合型排気管を実現することができる。

【 0 0 4 0 】

また、鋳造によって製造する場合に、図 3 ～ 図 6 に図示するように、各壁面に、つまり、排気通路の外周方に、前記鋳造に際して、冷却用のウォータージャケット 1 J を簡単に形成することができる。このため、排気スペースとの関係で、小型滑走艇全体の排気通路が短くなっても、水冷によって排気温度を低下させることによって、排気の音速を低下させて、実際の排気通路の寸法長さ以上の長さにしたのと同じ効果を得ることができる。つまり、エンジン E の出力、特にトルクを高くすることができることになる。

【 0 0 4 1 】

そして、図 1 に図示するように、前記結合部 1 e に、後流側に延設されるようにゴムチューブ G c を配設することによって、この集合型排気管 1 を、図示しないマフラー側と接続することができる。このように、ゴムチューブ G c を介して、後流側の排気通路と接続することによって、エンジン E の振動を遮断することができ、後流側のマフラー等に振動が伝達されるのを防止できる構成が実現できる。

【 0 0 4 2 】

そして、このような集合型排気管を取着したエンジンを搭載する小型滑走艇は、集合型排気管が、各排気単管を排気慣性等を配慮した三次元構造の集合型排気管にすることができる。このため、また、周囲を冷却水によって冷却されることによって排気温度が低減でき、この結果、排気効率に優れた集合型排気管を備えた小型滑走艇を実現できることになる。

(実施形態 2)

ところで、前記実施形態に代えて、結合部 1 0 1 e の構成を、図 7 に図示するように、基本形状が円筒形で、その一方の側面に接合のための接合面 1 0 1 m をそれぞれ具備し、接合面 1 0 1 m 同士を接合させて 2 本の隣接した排気通路が形成されたような構成にしてもよい。つまり、第 1 の排気サブ集合管 1 0 1 A の結合部 1 0 1 e の接合面 1 0 1 m は図 7 において右側に設け、第 2 の排気サブ集合管 1 0 1 B の結合部 1 0 1 e の接合面 1 0 1 m は図 7 において左側に設けて、これら接合面 1 0 1 m 同士が接触する状態で接合させ、接合面 1 m を上下に延設した部位に設けられているボルト挿通用の穴 1 0 1 k を利用して、図示しないボルトとナットで、強固に二つの結合部 1 0 1 e 同士が締結されるよう構成することもできる。かかる場合には、前記接合面 1 0 1 m にシール用のパッキンを配置する必要がない。なお、図 7 において、1 0 1 a は先端方が第 1 気筒の排気ポートに接続されている管路（排気単管）、1 0 1 b は先端方が第 4 気筒の排気ポートに接続されている管路（排気単管）、1 0 1 c は先端方が第 2 気筒の排気ポートに接続されている管路（排気単管）、1 0 1 d は先端方が第 3 気筒の排気ポートに接続されている管路（排気単管）である。図 7 において、1 0 1 s は、前記管路（排気単管）1 0 1 a と前記管路（排気単管）1 0 1 b、及び、前記管路（排気単管）1 0 1 c と前記管路（排気単管）1 0 1 d を、それぞれ仕切る仕切壁を示す。

【 0 0 4 3 】

そして、この実施形態では、二つの隣接した結合部 1 0 1 e で 2 本になっている排気通路 Q 1, Q 2 の後端を、図 8 に図示するような、先端が該排気通路 Q 1, Q 2 にそれぞれ接続できるよう通路 q 1, q 2 が二股状になり後端で集合した構造を有する結合管 1 0 5 によって、結合することによって、前記 2 本になって

いる排気通路Q1, Q2を最終的に一本の排気通路Yに集合させるよう構成してもよい。そして、前記結合管105は、図8に図示するように、割り線105aが長手方向に沿うよう二つ割り構造にするとともにボルト挿通用の穴101hを形成し、この穴101hを利用して、図示しないボルトとナットで、強固に締結するよう構成してもよい。また、これに代えて、図示しないが、単に、結合部101eの後端部を収容するような入れ子式の構造にしてもよい。

また、前記いずれの場合にも、結合部101eの後端から結合管105の終端にかけて、それらの外方を覆うようにやや大きめの、二点鎖線で示すゴムチューブGtで覆うようにし、該ゴムチューブと結合部および結合管の各外周面との間を冷却用のウォータージャケットとしてもよい。

そして、このように構成された集合型排気管の場合にも、前述した集合型排気管と同じ作用効果を奏することができる。

(実施形態3)

次に、本第3の発明の実施形態について説明する。即ち、この実施形態にかかる集合型排気管201は、図1に図示するものと同じ4気筒エンジンに使用される集合型排気管である。そして、この集合型排気管201は、図16に図示するように、エンジンE側に直接取着される排気マニフォールド201Qとこの排気マニフォールド201Qの後流側に配設される結合管201T（後流のマフラー側とこの集合型排気管201とを接続するための管）からなる。そして、前記結合管201Tが、専ら、複数の排気通路を一つの排気通路に集合するよう機能する。そして、図9～図11に図示するように、この集合型排気管201の排気マニフォールド201Qは、全体が一体（物理的に一体）のものとして、鑄造されている。

この排気マニフォールド201Qの場合、エンジンの各気筒の排気ポートに接続される先端201tから、図15に図示する結合管201Tに接続される結合部201eの基端まで、各気筒毎に独立した通路を実現する排気単管（排気通路）201M（201M₁～201M₄）を備えている。

しかし、外観上は、図9、図10に図示される如くに、先端201tが4つに分岐して基端部で集合した形態を有する。具体的には、先端201tで分岐してい

る第 1 気筒の排気単管 2 0 1 M₁ と第 4 気筒の排気単管 2 0 1 M₄ が中間部位で集合して、外観上、第 1 の排気サブ集合管 2 0 1 A を形成している。また、先端 2 0 1 t で分岐している第 2 気筒の排気単管 2 0 1 M₂ と第 3 気筒の排気単管 2 0 1 M₃ は、中間部位で集合して、外観上、第 2 の排気サブ集合管 2 0 1 B を形成している。そして、外観上、前記第 1 の排気サブ集合管 2 0 1 A と第 2 の排気サブ集合管 2 0 1 B とが基端部近傍（後流部）で集合している。

この第 1 の排気サブ集合管 2 0 1 A と第 2 の排気サブ集合管 2 0 1 B とが外観上集合している箇所に前記結合部 2 0 1 e が形成される。

つまり、この排気マニフォールド 2 0 1 Q は、外観上、該排気マニフォールド 2 0 1 Q を構成する各排気単管 2 0 1 M₁ ～ 2 0 1 M₄ が先端側（エンジン取着端側）で分岐し基端側で集合した集合型排気管の形態を有するが、その内部は各排気単管 2 0 1 M₁ ～ 2 0 1 M₄ はそれぞれ独立した排気通路となっている。

この排気マニフォールド 2 0 1 Q では、図 9，図 1 0 に図示するように、前記第 1 の排気サブ集合管 2 0 1 A と前記第 2 の排気サブ集合管 2 0 1 B とは、対をなしている。そして、前記対をなす二つの排気サブ集合管 2 0 1 A，2 0 1 B が集合する結合部 2 0 1 e において、図 1 1 に図示するように、当該二つの排気サブ集合管 2 0 1 A，2 0 1 B の仮想上の境界 2 0 1 d となる鑄造上の割り面（境界 2 0 1 d を含む紙面奥方向に延びる面）を、一の方法（略時計の 1 1 時方向から 5 時方向にかけての斜め方向）に長くなった通水断面 2 0 3 の長手方向（矢印 L₃ 参照）が、直交するような形態で跨ぐように、中央のウォータージャケット 2 0 1 J q が形成されている。

この実施形態では、図 1 1 に図示するように、前記通水断面 2 0 3 は両端部で拡がりそれらを繋ぐ中間部で細くなった略鉄アレー（ダンベル）状の形態をしている。そして、このような通水断面 2 0 3 を有するウォータージャケット 2 0 1 J q は、前記結合部 2 0 1 e において、断面的に見て、第 1 の排気サブ集合管 2 0 1 A の第 1 気筒の排気単管 2 0 1 M₁ と第 4 気筒の排気単管 2 0 1 M₄ の間の部位 2 0 1 f から、該第 2 の排気サブ集合管 2 0 1 B の第 2 気筒の排気単管 2 0 1 M₂ と第 3 気筒の排気単管 2 0 1 M₃ の間の部位 2 0 1 g に至る方向に、前記通水断面 2 0 3 の長手方向が延びるように跨いで、形成されている。

【 0 0 4 4 】

従って、この排気マニフォルド 2 0 1 Q の場合、第 2 気筒の排気単管 2 0 1 M₂ と第 1 気筒の排気単管 2 0 1 M₁ の間、及び、第 3 気筒の排気単管 2 0 1 M₃ と第 4 気筒の排気単管 2 0 1 M₄ の間に、ウォータージャケット 2 0 1 J_q が存在しないことに起因して、図 1 1 において、第 2 気筒の排気単管 2 0 1 M₂ と第 1 気筒の排気単管 2 0 1 M₁、及び、第 3 気筒の排気単管 2 0 1 M₃ と第 4 気筒の排気単管 2 0 1 M₄ を、結ぶ方向（図 1 1 の矢印 R₂₀₁ 参照）の寸法を小さくすることができる。このことは、エンジン側方からの排気マニフォルド 2 0 1 Q の側方への出っ張り寸法を小さくすることができる。

【 0 0 4 5 】

また、この実施形態にかかる排気マニフォルド 2 0 1 Q は、図 9、図 1 0、図 1 2、図 1 3、図 1 4 に太線で、図 1 1 と図 1 2 の一部に一点鎖線で図示するような、仮想上の境界となる鋳造上の割り面 2 0 1 V が形成されている。つまり、この鋳造上の割り面 2 0 1 V は、鋳造時に、上と下に二分割された鋳型の合わせ面となる。

そして、この割り面 2 0 1 V は、1 の方向、例えば側面視において重なっている箇所では同一平面内に位置し、側面視において重なっていない箇所では、前記同一平面と連続する同一面内に位置している。具体的には、図 1 3、図 1 4 において、割り面 2 0 1 V は、この図 1 3 の紙面上方向から見て重なっておらず、つまりこの方向から見て「異なる面」に位置している割り面 2 0 1 V も、三次元的には、全て連続するように構成されている。

このため、この排気マニフォルド 2 0 1 Q の場合には、実施形態 1 および 2 のものとは異なり、排気マニフォルド全体を一体の鋳造物として製造することが可能となっている。

【 0 0 4 6 】

そして、この実施形態に図示される排気マニフォルド（集合型排気管）によれば、全体の割り面 2 0 1 V が図 1 3、図 1 4 に図示するように、横方向（排気マニフォルド 2 0 1 Q の厚み方向（矢印 D 2 の方向参照））に狭い範囲内に重なった状態あるいはそれに近い状態となっているため、コンパクトな（排気マニフォ

ルドの厚み方向に薄い形状の) 排気マニフォルド 2 0 1 Q となる。しかも、コンパクトであるにもかかわらず、各排気単管 2 0 1 M は二重管に構成されて、各排気単管 2 0 1 M の周囲には、ウォータージャケット 2 0 1 J q が形成されている。

【 0 0 4 7 】

ところで、この排気マニフォルド 2 0 1 Q の先端 2 0 1 t には、エンジン側に取着するためのフランジ部 2 0 1 R が形成されており、このフランジ部 2 0 1 R には、エンジン側にボルト止めするための取着穴 2 0 1 h と、前記ウォータージャケット 2 0 1 J q からエンジン側のウォータージャケットに（あるいはその逆の方向に）連通させるための、冷却口 2 0 1 w（図 1 2 参照）が形成されている。

また、この排気マニフォルド 2 0 1 Q の結合部 2 0 1 e の基端には、前記結合管 2 0 1 T（図 1 5 参照）と連結するためのフランジ部 2 0 1 F が形成され、このフランジ部 2 0 1 F にも、図 1 4 に図示するように、結合管 2 0 1 T とボルトによって締結するための取着穴 2 0 1 h と、前記ウォータージャケット 2 0 1 J q から後流の結合管 2 0 1 T のウォータージャケット 2 0 1 J t に（あるいはその逆の方向に）連通させるための、該ウォータージャケット 2 0 1 J q の端面となる冷却口 2 0 1 w が形成されている。

また、これらの図において、2 0 9 は、排気マニフォルド 2 0 1 Q のウォータージャケット 2 0 1 J q へ冷却水を供給するための冷却水供給口である。

【 0 0 4 8 】

ところで、この集合型排気管 2 0 1 では、前記排気マニフォルド 2 0 1 Q のフランジ部（結合部）2 0 1 F は、図 1 5 に図示するような結合管 2 0 1 T に接続される。

そして、前記フランジ部 2 0 1 F に接続される、この結合管 2 0 1 T の接続端面 2 4 0 は、以下のように構成される。つまり、この結合管 2 0 1 T の接続端面 2 4 0 において、図 1 5 に図示する、該結合管 2 0 1 T の内部を冷却し、図 1 5 において略時計の 2 時方向から 8 時方向にかけて延びる中央のウォータージャケット 2 0 1 J t は、図 1 1 あるいは図 1 4 に図示する前記排気マニフォルド 2 0 1 Q のウォータージャケット 2 0 1 J q に対して、図 1 6、図 1 7 に図示する、相

互の略鉄アレー（ダンベル）状の通水断面（通水端面）203, 243の長手方向がクロスするような状態で接続される。

具体的には、図15に図示するように、この接続端面240には、図11に図示する前記第1の排気サブ集合管201Aの第1気筒の排気単管201M₁に接続される第1接続排気通路241M₁と、第1の排気サブ集合管201Aの第4気筒の排気単管201M₄に接続される第4接続排気通路241M₄と、第2の排気サブ集合管201Bの第2気筒の排気単管201M₂に接続される第2接続排気通路241M₂と、第2の排気サブ集合管201Aの第3気筒の排気単管201M₃に接続される第3接続排気通路241M₃の、各端面が開口している。

そして、図15に図示する、この接続端面240において、前記通水断面（通水端面）243を有する前記ウォータージャケット201Jtは、前記第1接続排気通路241M₁と第2接続排気通路241M₂との間の部位241fから、前記第4接続排気通路241M₄と第3接続排気通路241M₃の間の部位241gに至る方向に、略鉄アレー（ダンベル）状の形態を有する通水断面（通水端面）243の長手方向が延びている。

そして、この結合管201Tは、図15に点線で図示するように、後流端（図15において右上端）よりの部位で、前記第1接続排気通路241M₁と第4接続排気通路241M₄は合流して第1の集合接続排気通路（排気サブ集合管）241Aとなり、第2接続排気通路241M₂と第3接続排気通路241M₃は合流して第2の集合接続排気通路（排気サブ集合管）241Bとなる。

そして、最終的に、前記第1の集合接続排気通路241Aと第2の集合接続排気通路241Bとが合流して、単一の集合接続排気通路241Cとなる。

また、この結合管201Tの周縁部の8箇所に設けられている他のウォータージャケット201Jtも、図11に図示する前記排気マニフールド201Q側の周縁部に設けられているウォータージャケット201Jqと接続され、冷却水が通水可能となる。

このような構成を有する結合管201Tでは、前記第1接続排気通路241M₁と第4接続排気通路241M₄の間、および、第2接続排気通路241M₂と第3接続排気通路241M₃の間には、ウォータージャケット201Jtが存在し

ないことに起因して、前記通水断面（通水端面）243のウォータージャケット201Jtをこの結合管201Tの後流部へまで延設することが可能となる。つまり、ウォータージャケット201Jtは、前記第1接続排気通路241M₁と第4接続排気通路241M₄の合流部、および、第2接続排気通路241M₂と第3接続排気通路241M₃の合流部を越えて、後流域（前記第1の集合接続排気通路241Aと第2の集合接続排気通路241Bとが合流する手前の領域）まで、延設することが可能となっている。

従って、結合管201Tの冷却能力を向上させることが可能となっている。

また、この結合管201Tの場合、図15において、前記第1接続排気通路241M₁と第4接続排気通路241M₄（第2接続排気通路241M₂と第3接続排気通路241M₃）を結ぶ方向（図15において矢印D3方向）の寸法を小さくすることができる。このことは、エンジン側方からの結合管201Tの側方への出っ張り寸法を小さくすることができる。

【0049】

また、図15に図示するように、この実施形態において集合型排気管を構成する排気マニフールド201Qと結合管201Tの各ウォータージャケットの通水断面の長手方向がクロスするよう構成した場合には、図16に図示するように、各通水断面の中央部位（クロスして重なっている部分）に、通水断面を拡大するために、この実施形態では略「円形」に拡大した通水断面部分248を形成すると、このように互いの長手方向がクロスするようなウォータージャケット間の接続部分においても、十分な通水断面積が確保できる。この結果、接続部分において、冷却水を円滑に供給することができる構成が実現できる。

なお、通水断面を拡大する部分の形態として、前記略「円形」に限定されるものでなく、楕円形、矩形あるいは異形のものであってもよいことは言うまでもない。

【0050】

なお、この実施形態では、排気マニフールドと結合管を別体になっているが、これらを一体にした集合型排気管であってもよい。そして、この場合には、この実施形態でいう排気マニフールドと結合管とを一体にした集合型排気管の内部に、

前記構成のようなウォータージャケットが形成されることになる。

【 0 0 5 1 】

ところで、前記各実施形態では、専ら、4サイクル式エンジンの場合を例に挙げて説明したが、2サイクル式エンジンの集合型排気管の場合であっても同様に適用でき、同様の作用効果を得ることができる。また、4気筒エンジンについて説明しているが、多気筒、例えば6気筒のうちの4気筒について、8気筒のうちの各4気筒について、同様に適用でき、本発明特有の作用効果を奏することができる。

【 0 0 5 2 】

また、本発明にかかる集合型排気管は、小型滑走艇以外のエンジンの集合型排気管、例えば小型不整地走行車両の、集合型排気管としても利用できる。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

本第1および第2の発明にかかる集合型排気管によれば、排気効率に優れの集合型排気管が、しかも周囲にウォータージャケットを設けることができる集合型排気管が、簡単に鋳型を用いて鋳造によって製造することが可能となる。従って、性能の点および生産効率の点で優れた集合型排気管となる。

【 0 0 5 4 】

また、本第3の発明にかかる集合型排気管によれば、狭いスペースにも配置できる三次元的な構造の集合型排気管を得ることができる。

【 0 0 5 5 】

また、本第4の発明にかかる集合型排気管によれば、各排気通路を集合させるための配置状態によって影響を受けることがなく、冷却能力に優れたウォータージャケットを形成することが可能な集合型排気管を得ることができる。

【 0 0 5 6 】

また、本第5の発明にかかる小型滑走艇によれば、スペース的に広くないエンジン近傍に、三次元的構造の集合型排気管を配置しているため、且つ、水冷構造の集合型排気管を具備しているため、スペースを有効に利用した、排気効率の高い小型滑走艇となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態にかかる集合型排気管を備えた排気管配置側から見たエンジンの側面図で図 1 8 の I - I 矢視図である。

【図 2】 図 1 に示すエンジンを II - II 矢視から小型滑走艇に搭載された状態で示す図である。

【図 3】 図 1 に示す集合型排気管部分の拡大側面図である。

【図 4】 集合型排気管の終端部の結合部の構成を示す図 3 の IV - IV 矢視図である。

【図 5】 図 1, 図 3 に示す集合型排気管の第 1 の排気サブ集合管の構成を示す全体側面図である。

【図 6】 図 1, 図 3 に示す集合型排気管の第 2 の排気サブ集合管の構成を示す全体側面図である。

【図 7】 結合部の構成が異なる別（本第 2 の発明）の実施形態にかかる第 1 の排気サブ集合管と第 2 の排気サブ集合管の各結合部を結合した状態での当該結合部の構成を示す斜視図である。

【図 8】 図 7 に図示する集合型排気管の第 1 および第 2 の排気サブ集合管の終端部を結合するための結合管の構成を示す斜視図である。

【図 9】 別（本第 3 の発明）の実施形態にかかる集合型排気管の構成を示す全体正面図（エンジン側方から集合型排気管を見た図：図 1 0 の IX - IX 矢視図）である。

【図 1 0】 図 9 に示す集合型排気管の全体平面図（エンジン上方から見た図）である。

【図 1 1】 図 9 に示す集合型排気管の結合部の断面の構成を示す図 9 の X1 - X1 矢視断面図である。

【図 1 2】 図 9 に示す集合型排気管の構成を示す図 1 0 の X11 - X11 矢視図である。

【図 1 3】 図 9 に示す集合型排気管の構成を示す図 9 の XIII - XIII 矢視図である。

【図 1 4】 図 9 に示す集合型排気管の構成を示す図 9 の XIII - XIII 矢

視図である。

【図 1 5】 図 1 4 に示す集合型排気管の結合部に接続される結合管の構成を示す斜視図である。

【図 1 6】 図 1 4，図 1 5 と別の実施形態にかかる集合型排気管の結合部に接続される結合管の構成を示す斜視図である。

【図 1 7】 集合型排気管を具備した本発明の実施形態にかかる小型滑走艇の全体側面図である。

【図 1 8】 図 1 7 に示す小型滑走艇の全体平面図である。

【符号の説明】

E …… エンジン

1 …… 集合型排気管

1 A …… 第 1 の排気サブ集合管

1 B …… 第 2 の排気サブ集合管

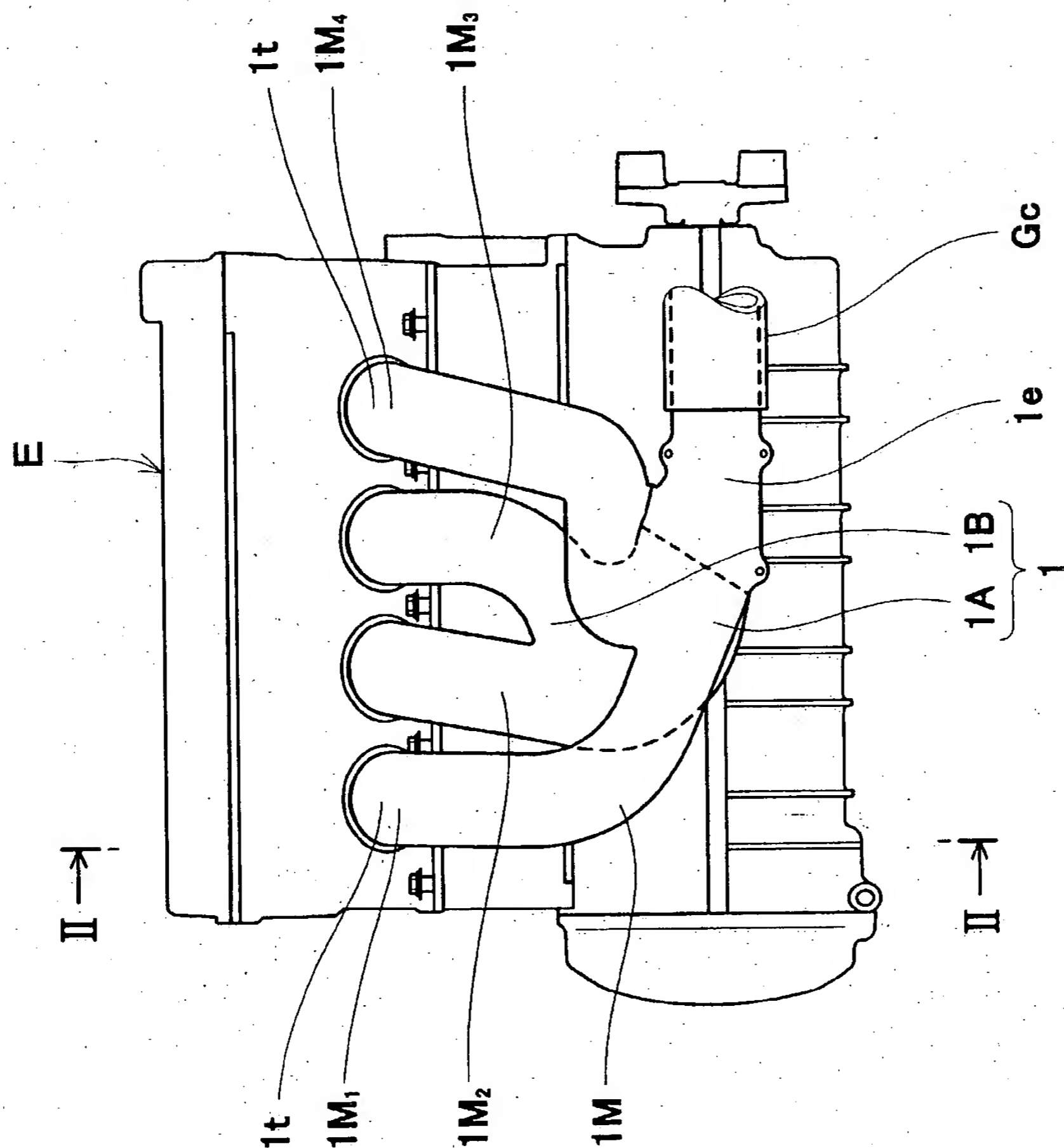
1 e …… 結合部

Q …… 一本の排気通路

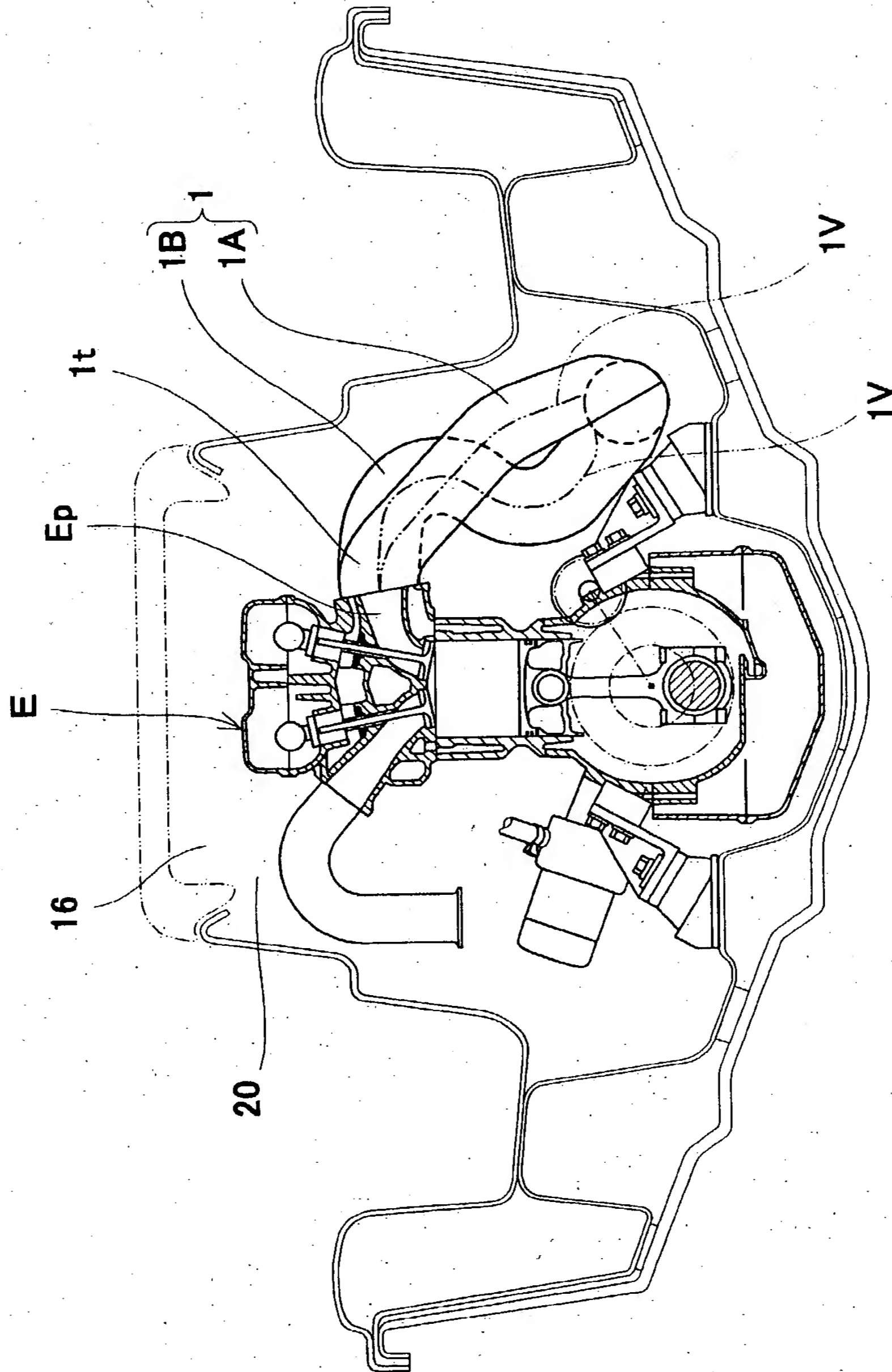
【書類名】

図面

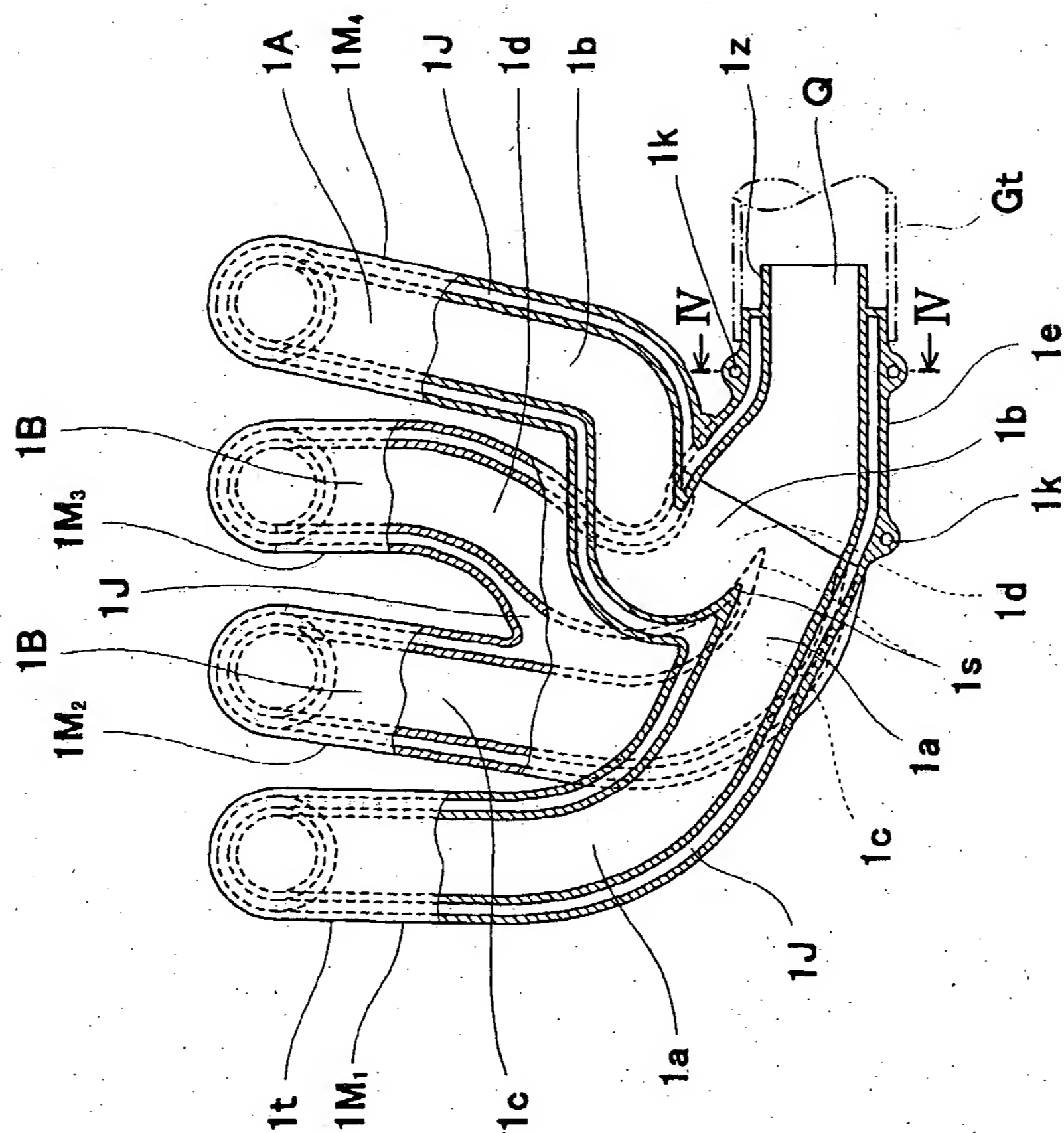
【図1】



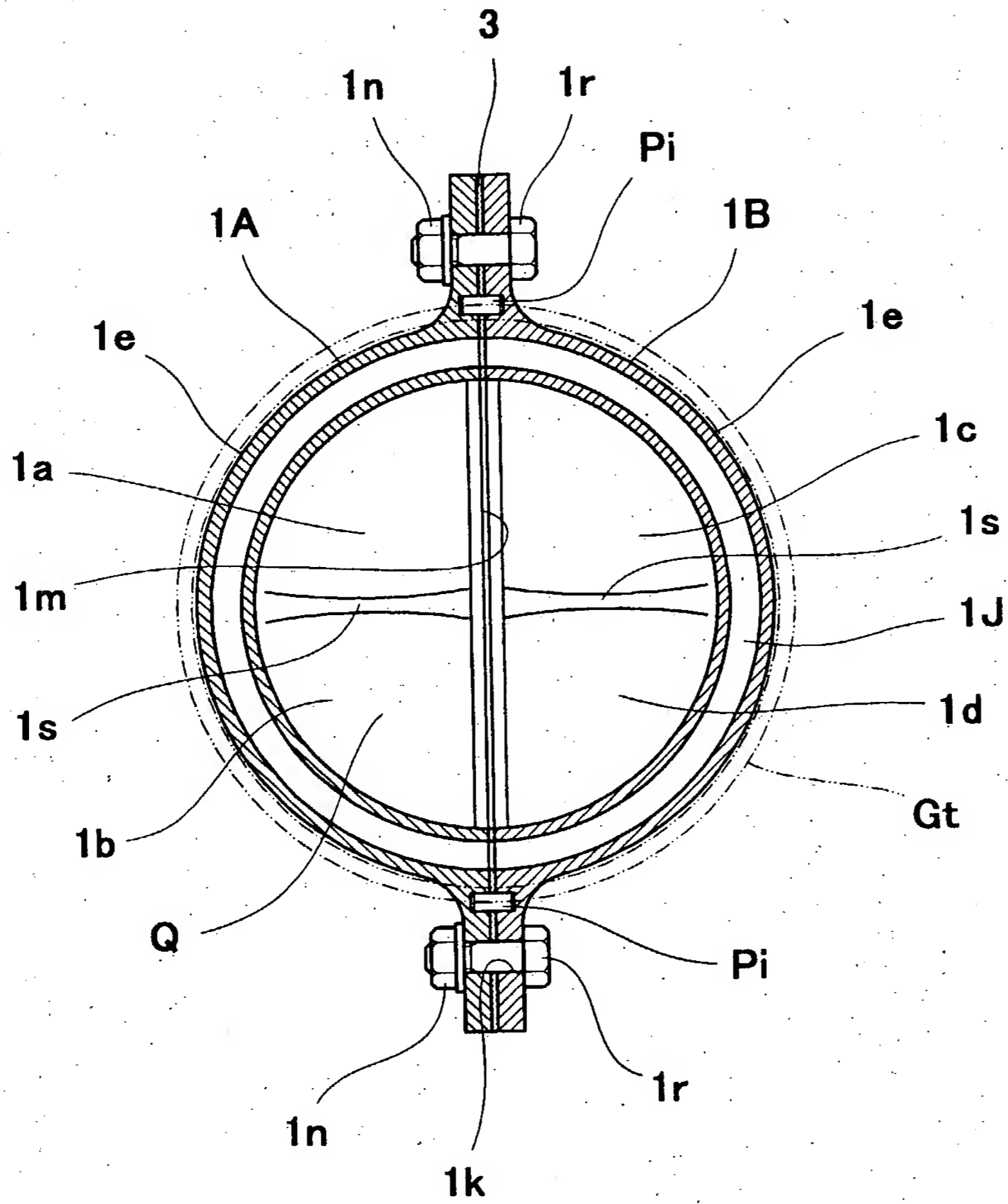
【図2】



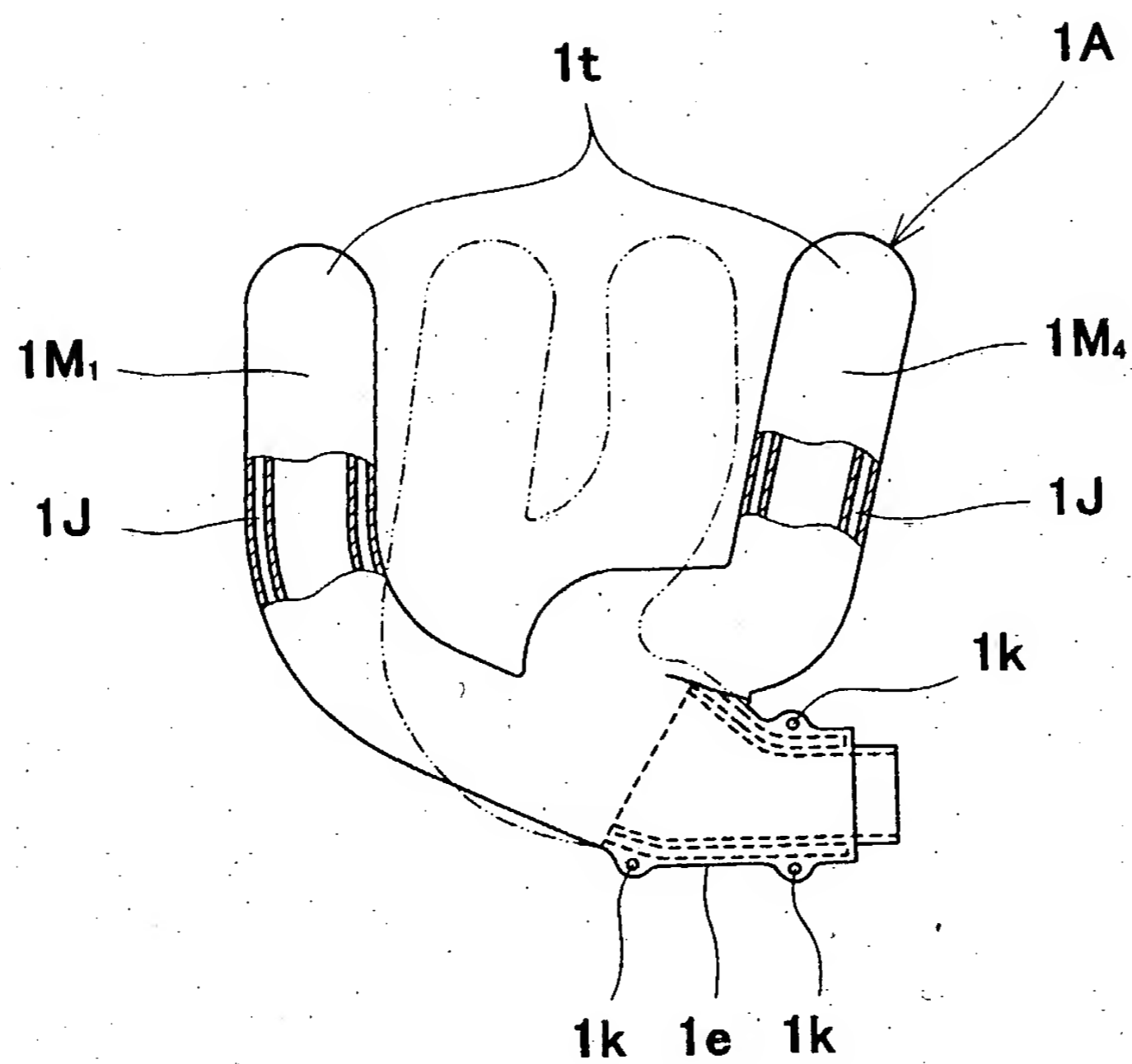
【図 3】



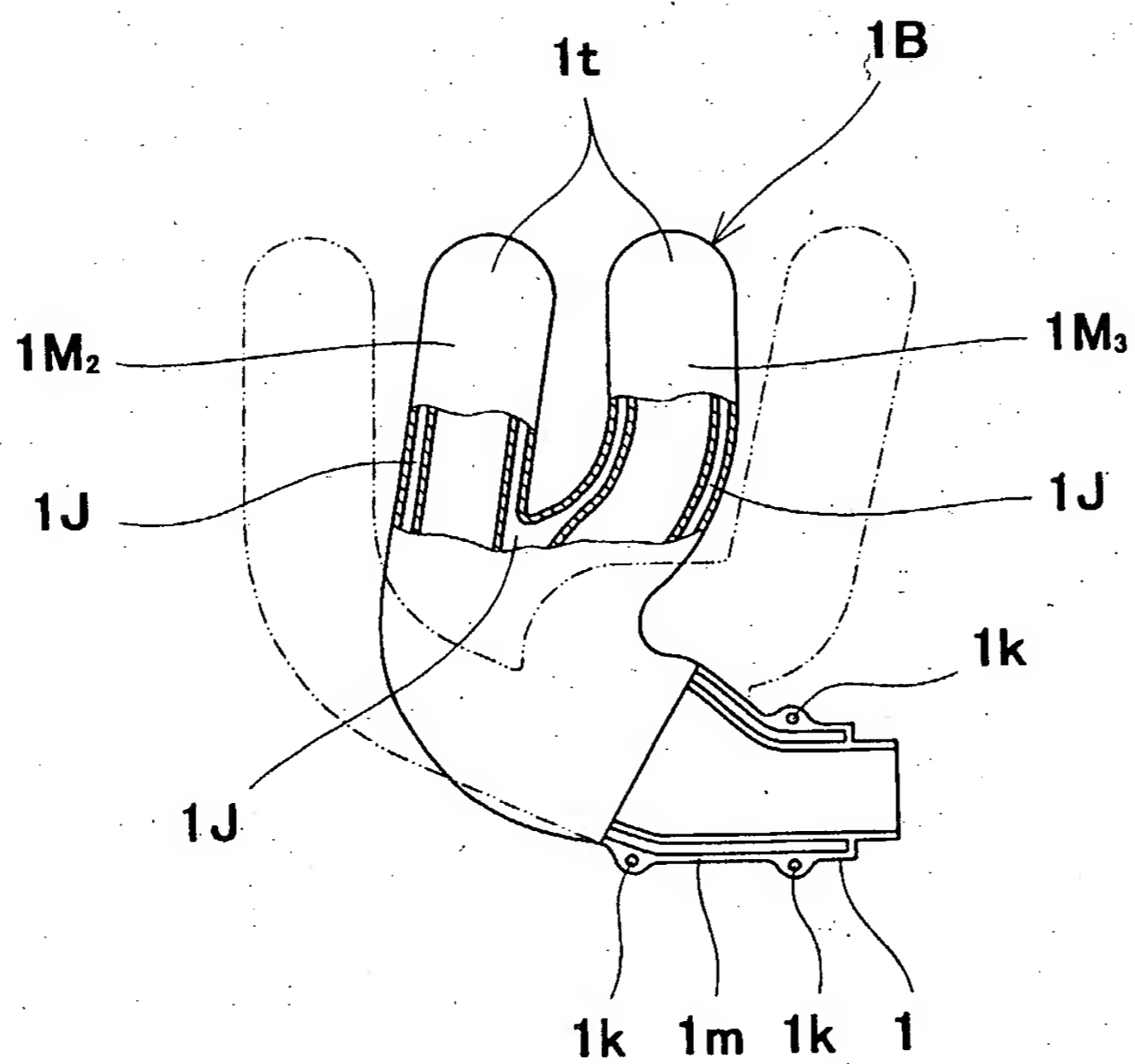
【図4】



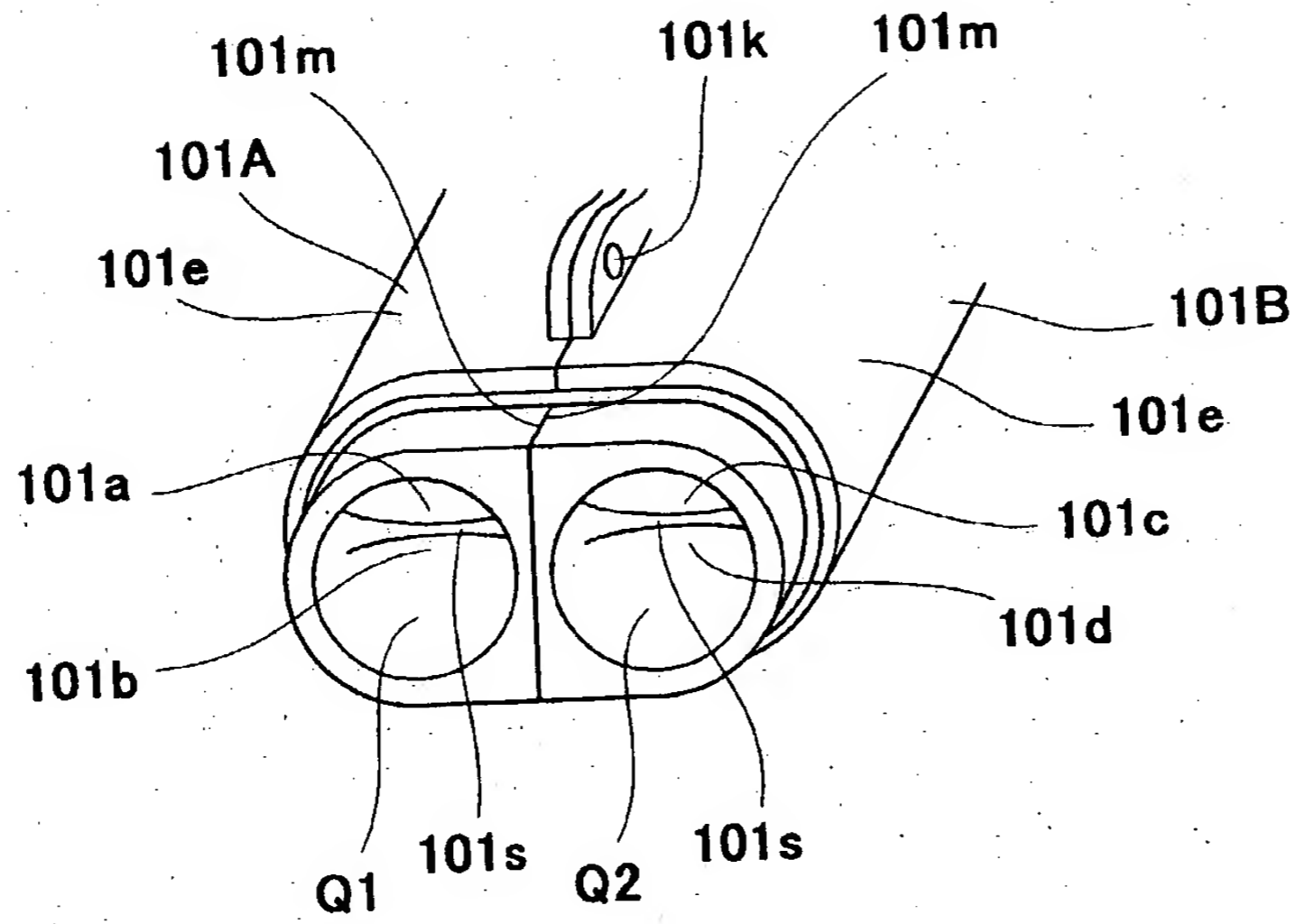
【図5】



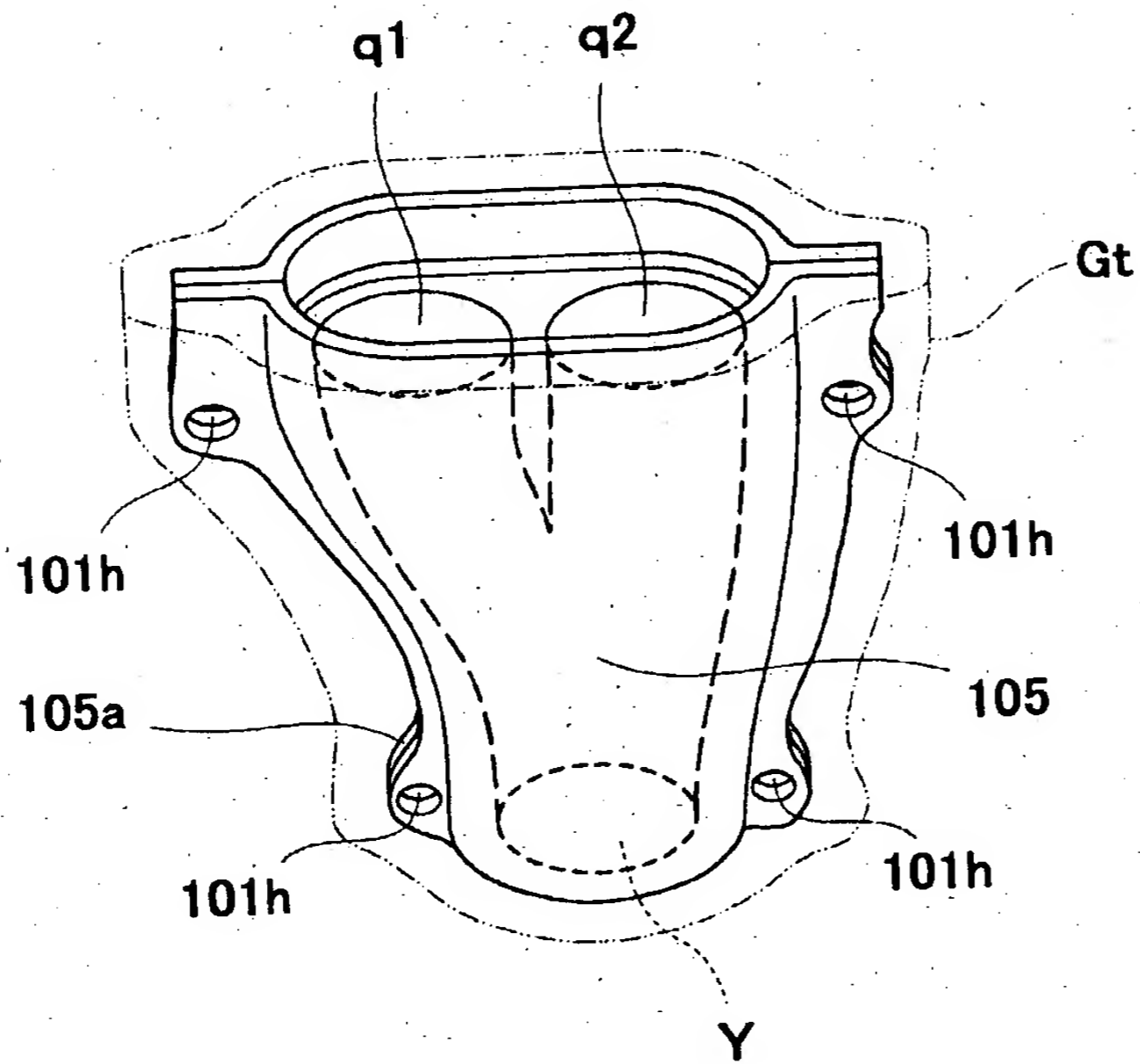
【図6】



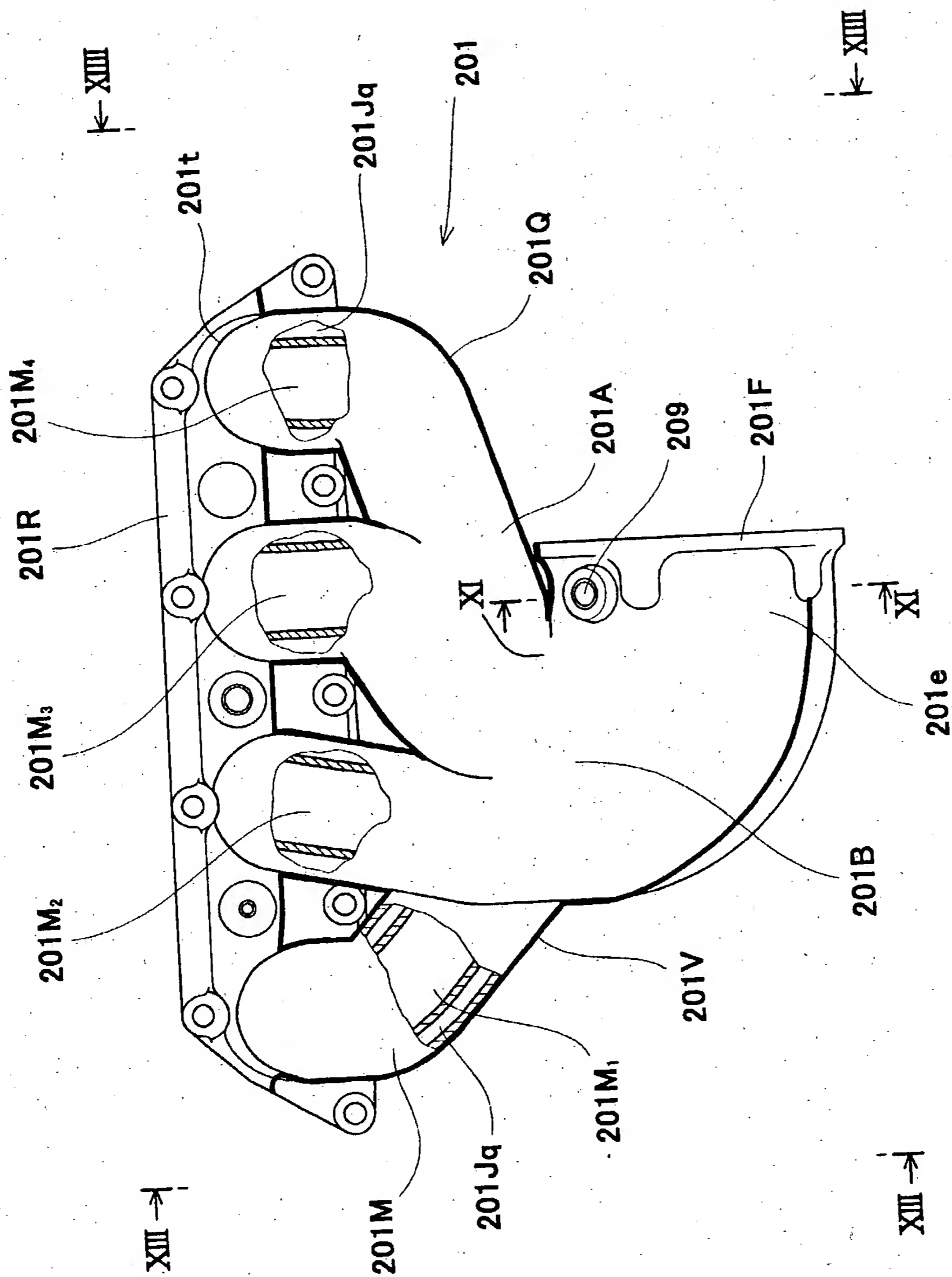
【図 7】



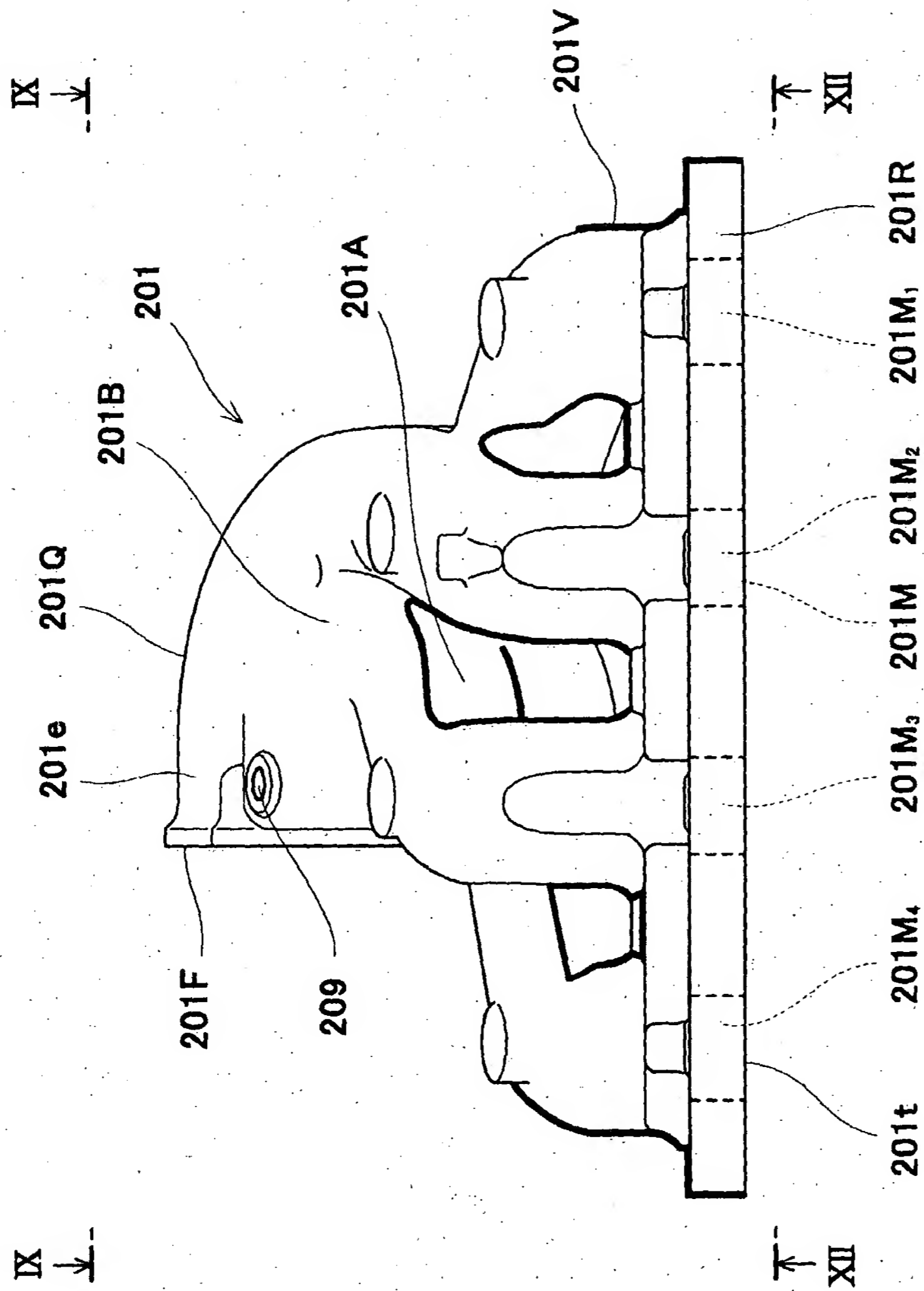
【図 8】



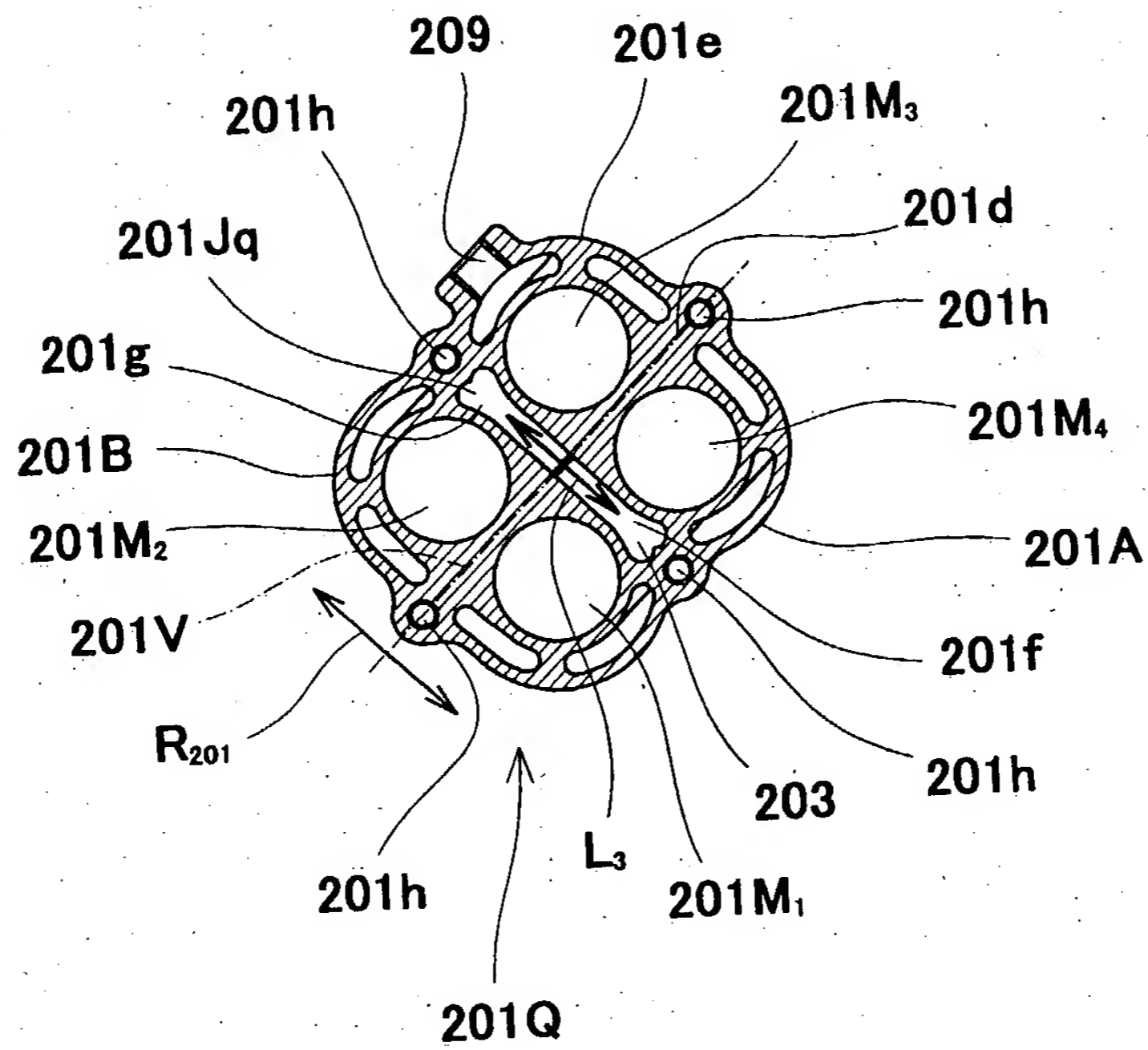
【图9】



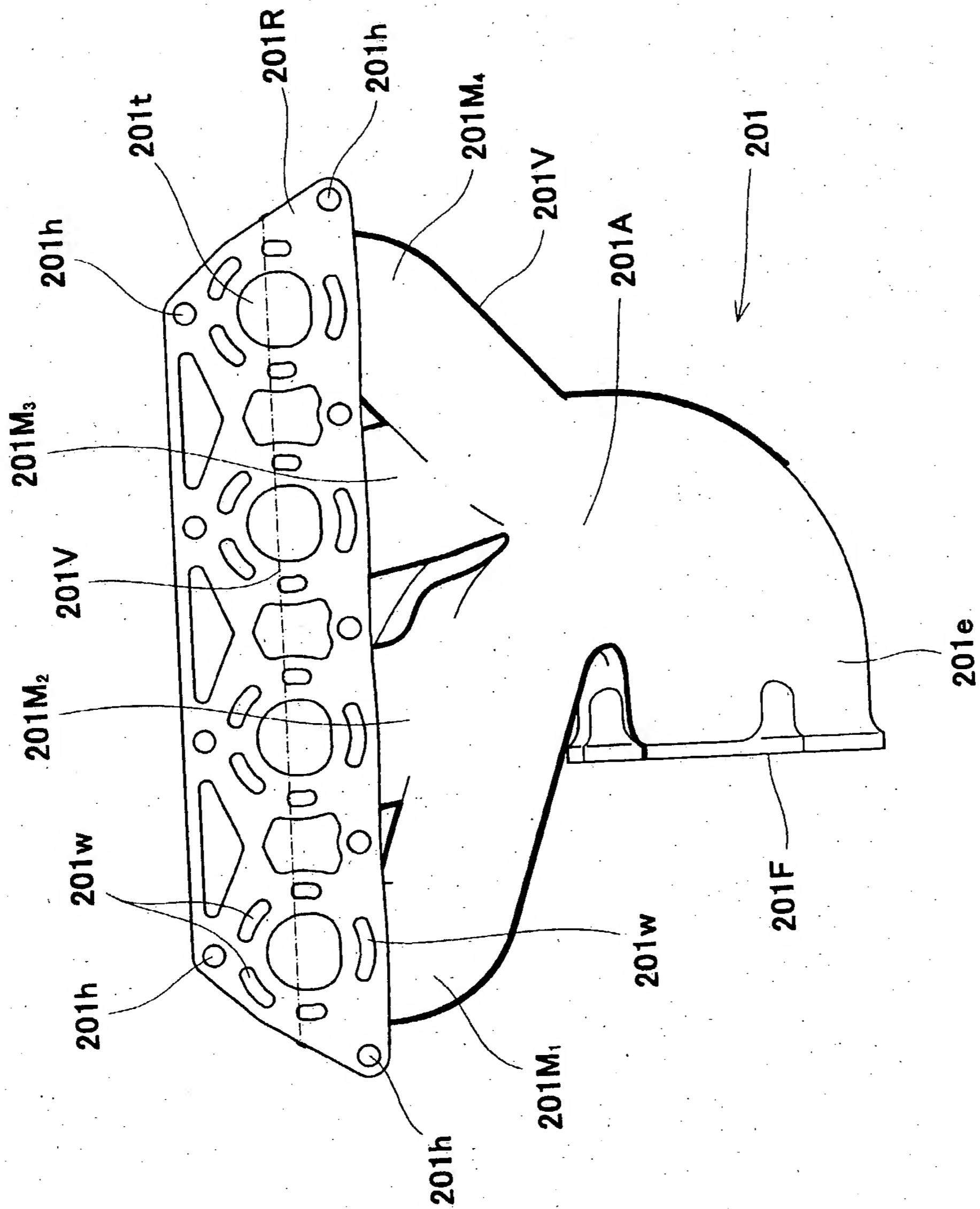
【図10】



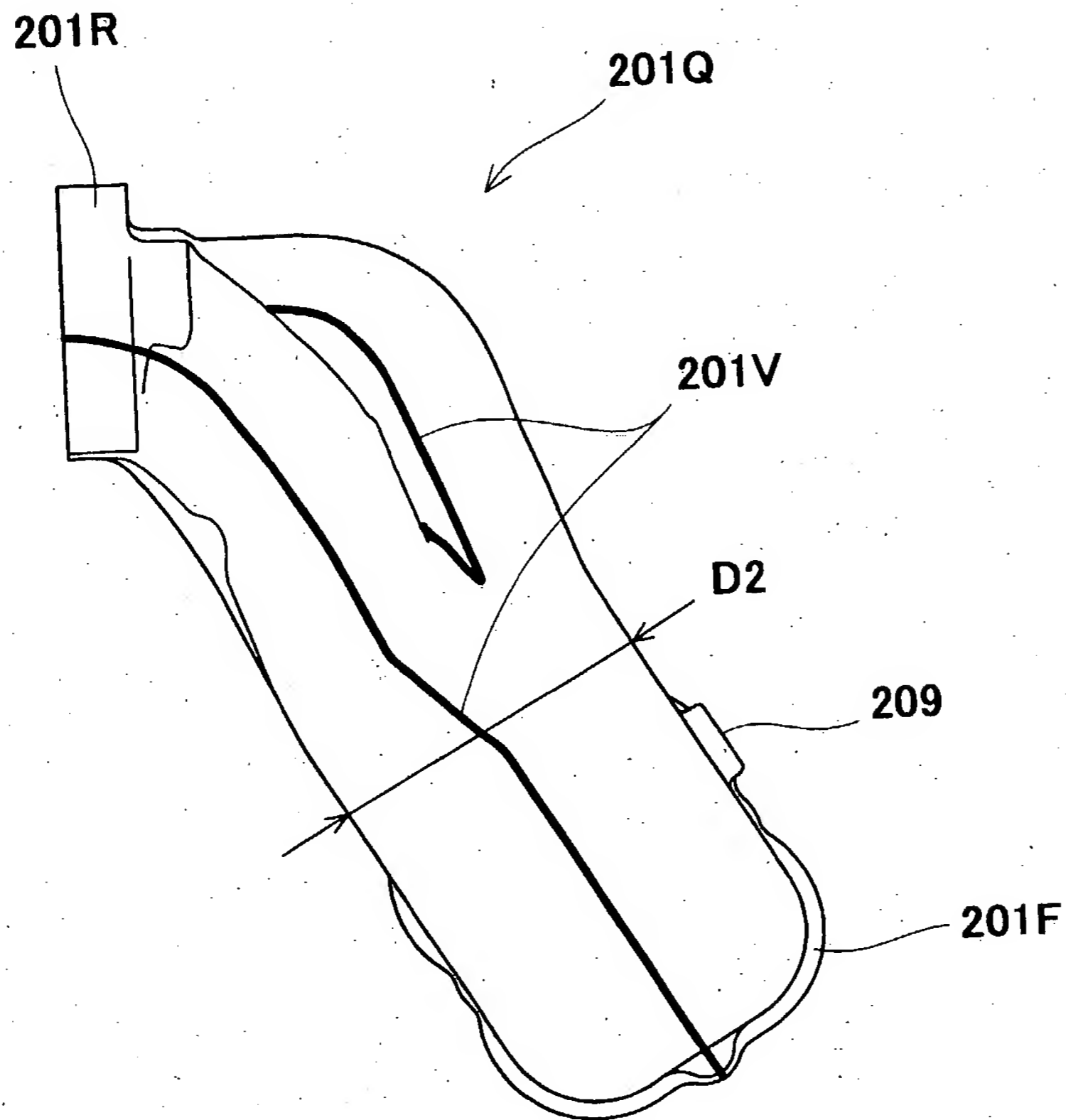
【図11】



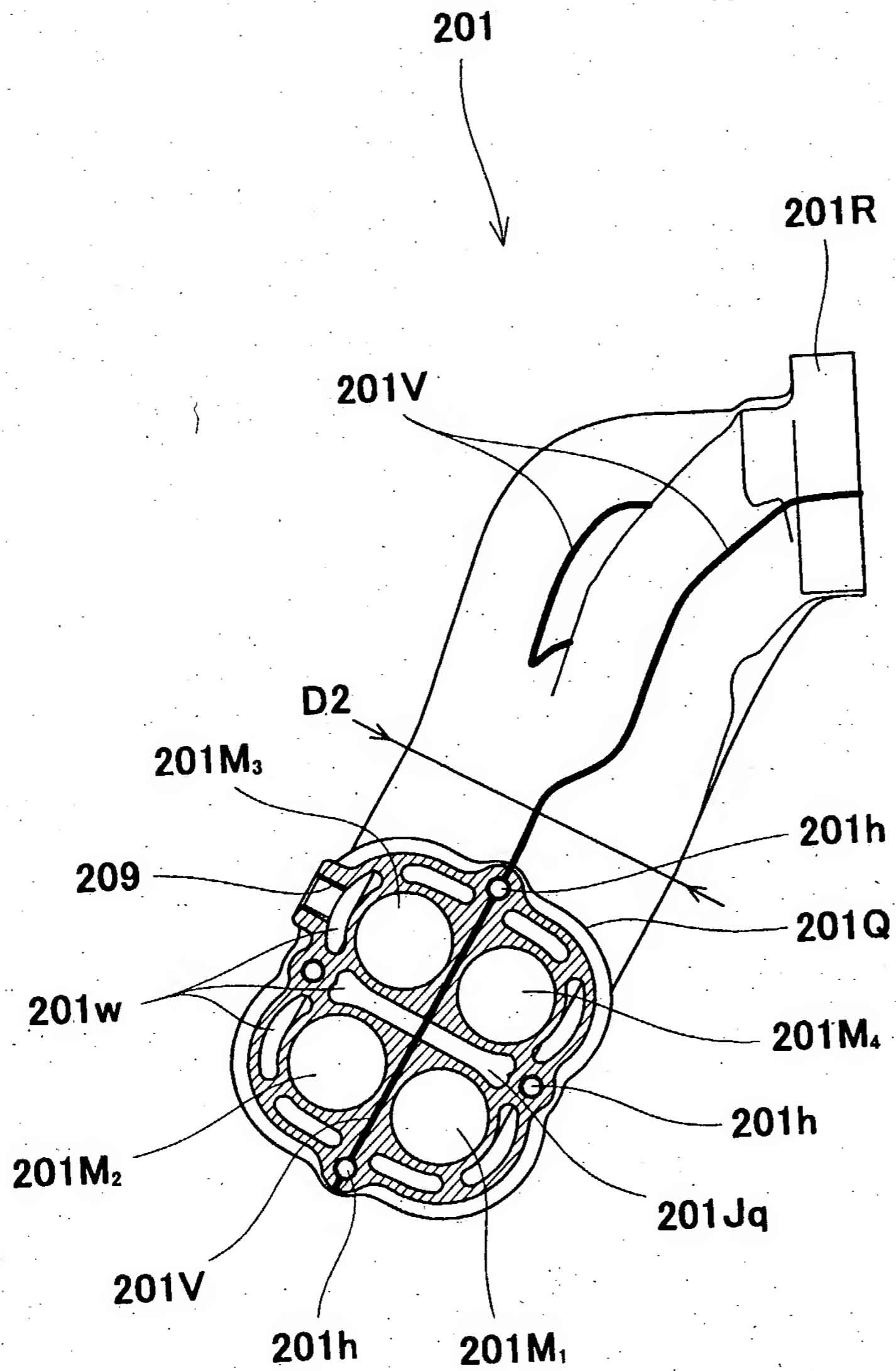
【図12】



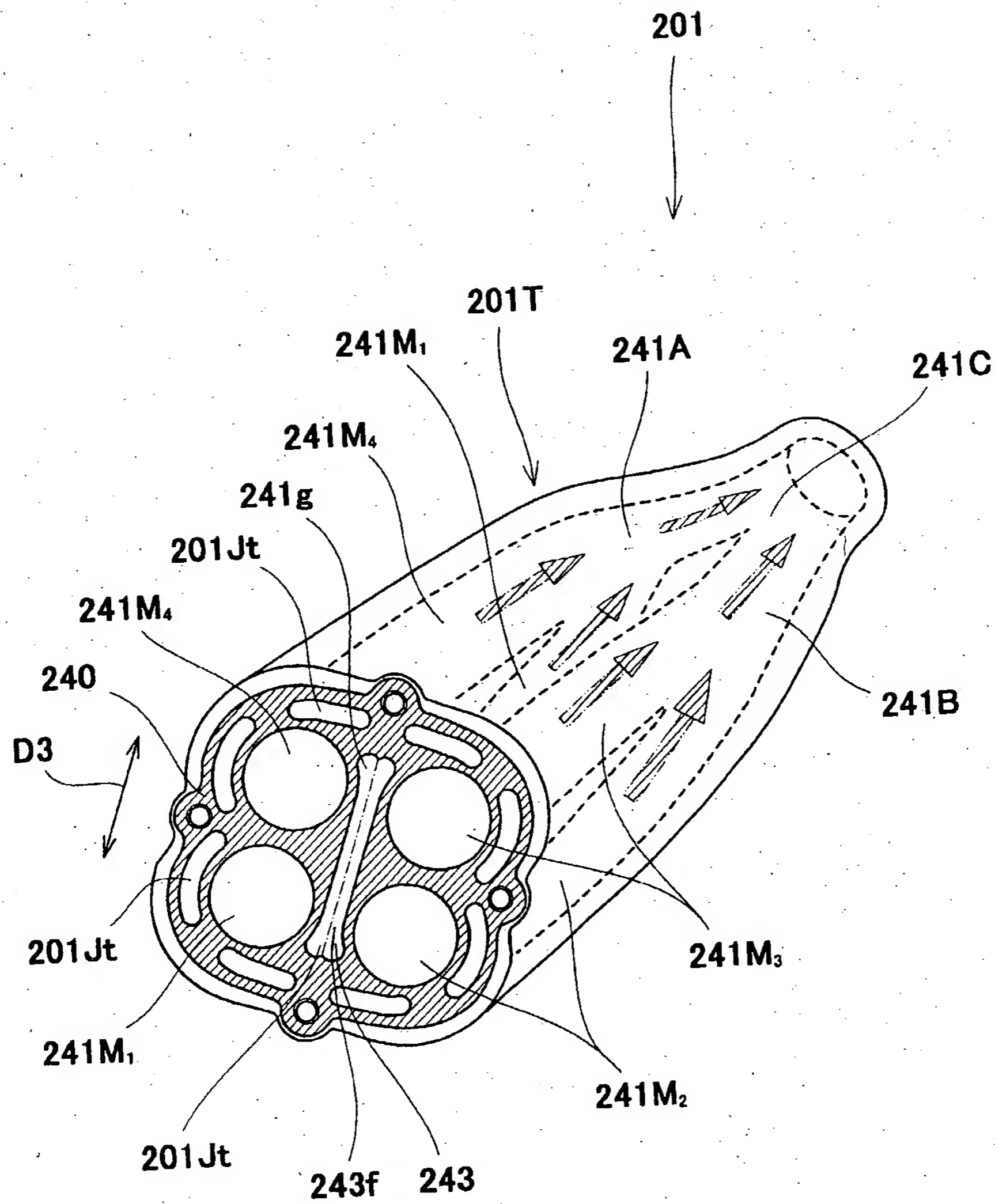
【図13】



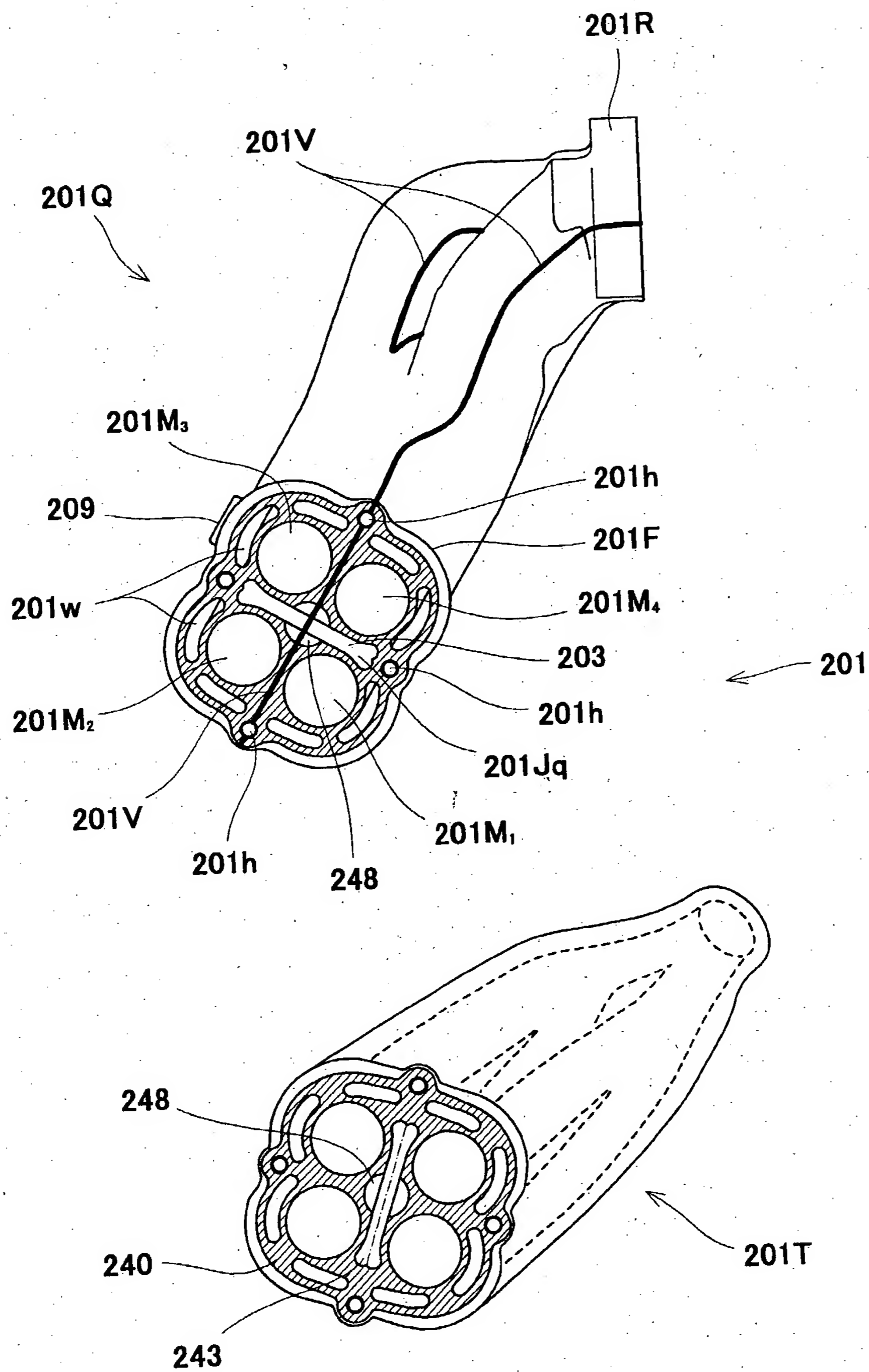
【図 14】



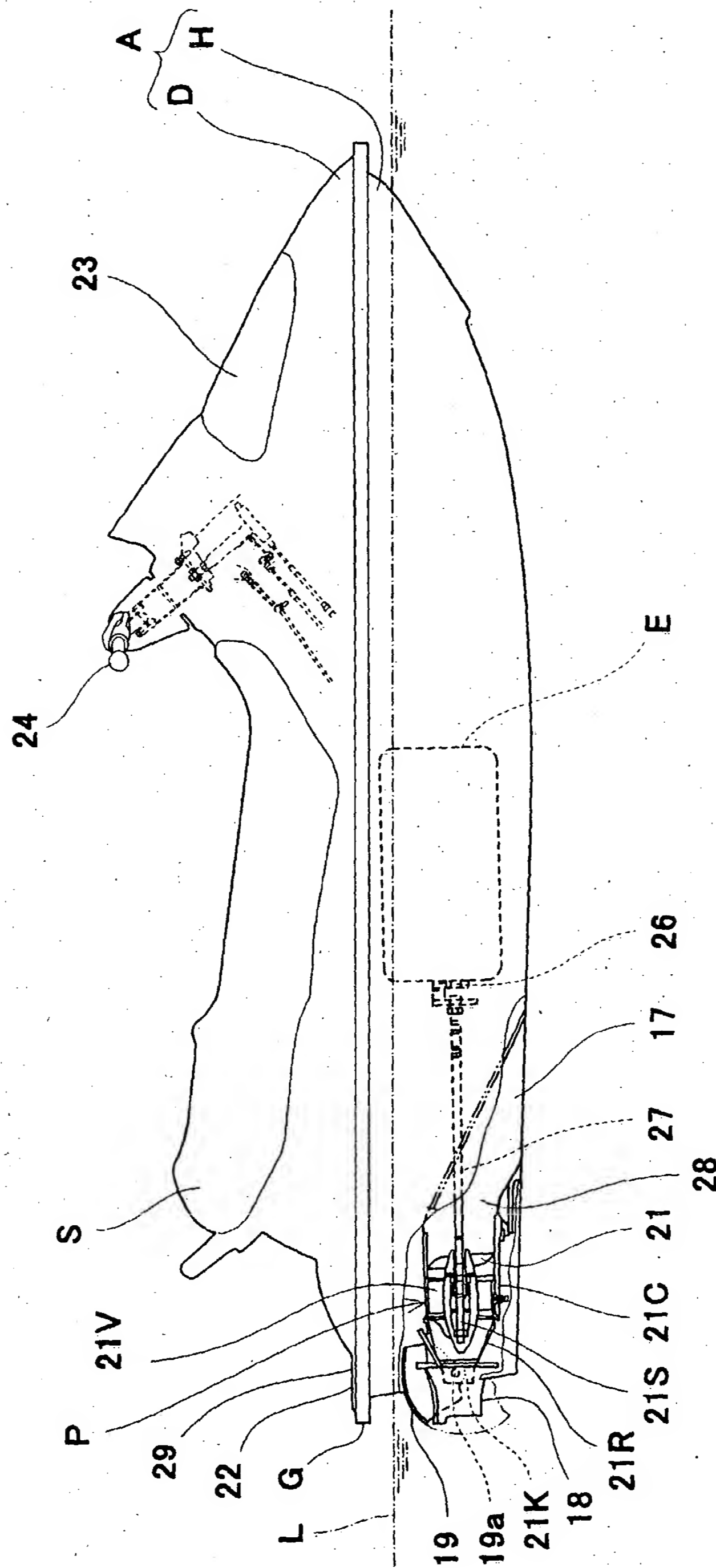
【図 15】



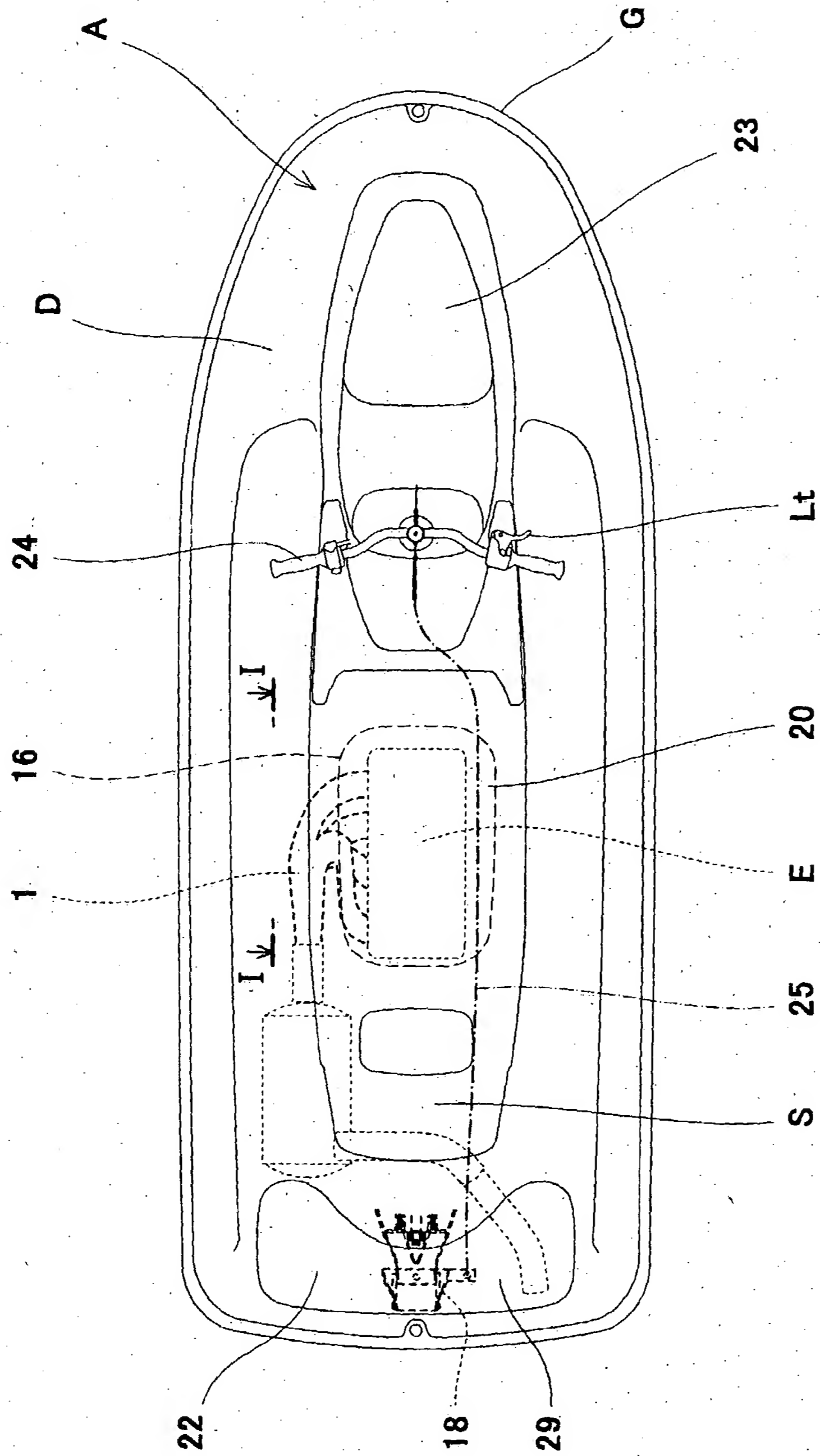
【图 16】



【図 17】



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 鋳型を利用した鋳込みによって製造可能な三次元構造を有する集合型排気管等を提供することを目的とする。

【解決手段】 4気筒の各気筒から排気単管1Mを延設して1本の排気管に集合させた4気筒エンジンEの集合型排気管1が、第1気筒と第4気筒の各排気単管を集合させるよう一体に鋳造した第1の排気サブ集合管1Aと、第2気筒と第3気筒の各排気単管を集合させるよう一体に鋳造した第2の排気サブ集合管1Bとを有し、第1の排気サブ集合管1Aの終端部に、前記第2の排気サブ集合管1Bの第2の結合部1eと合わさって隔壁された一本の排気通路Qが形成される、第1の結合部1eを有するとともに、第2の排気サブ集合管1Bの終端部に、前記第1の排気サブ集合管1Aの第1の結合部1eと合わさる前記第2の結合部1eが形成されている。

【選択図】 図3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-210699
受付番号	50201061491
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年 7月22日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 7月19日
【特許出願人】	
【識別番号】	000000974
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
【氏名又は名称】	川崎重工業株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100065868
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	角田 嘉宏
【選任した代理人】	
【識別番号】	100088960
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	高石 ▲さとる▼
【選任した代理人】	
【識別番号】	100106242
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	古川 安航
【選任した代理人】	
【識別番号】	100110951
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	西谷 俊男
【選任した代理人】	
【識別番号】	100114834
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 有古特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	ル3階有古特許事務所
【選任した代理人】	幅 慶司
【識別番号】	100122264
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビ ル3階 有古特許事務所
【氏名又は名称】	内山 泉

特2002-210699

出願人履歴情報

識別番号

[000000974]

1. 変更年月日 1990年 8月22日
[変更理由] 新規登録
住 所 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
氏 名 川崎重工業株式会社